

Wilckens

Landwirtschaftliche Haustierlehre.

Zweiter Band.

Herrn Geheimrat Prof. Dr. Freiherr von der Goltz
in dankbarer Verehrung
Hansen.

Wilckens

Landwirtschaftliche Haustierlehre.

Zweite Auflage,

durchgesehen und ergänzt

von

Dr. O. Hagemann und Dr. J. Hansen
Professor der Tierphysiologie Professor der Landwirtschaft
an der Kgl. landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf.

Zweiter Band.

Züchtung und Pflege der landwirtschaftlichen Haustiere.

Tübingen
Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.
1903.

Wilckens
Züchtung und Pflege
der
landwirtschaftlichen Haustiere.

Zweite Auflage,

durchgesehen und ergänzt

von

Professor Dr. J. Hansen.

Mit 31 Abbildungen.

Tübingen
Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.
1903.

Druck von H. Laupp jr in Tübingen.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Martin Wilckens ist am 9. Juni 1897, viel zu früh für die Landwirtschaftswissenschaft, die ihm eine so wesentliche Förderung verdankt, aus diesem Leben geschieden. Auf Wunsch der Verlagsbuchhandlung habe ich die Neubearbeitung des 2. Teiles der „Landwirtschaftlichen Haustierlehre" übernommen; der erste Teil wird von meinem Kollegen Herrn Professor Dr. Hagemann neu herausgegeben.

Ich bin im allgemeinen bemüht gewesen, dem Buche seinen eigenartigen Charakter zu erhalten. Das ist namentlich an den Stellen geschehen, wo es sich um eigene Arbeiten Wilckens handelt, selbst wenn diese etwas mehr Platz einnehmen, als vielleicht dem Rahmen des ganzen Werkes entspricht. An einzelnen Stellen habe ich mich darauf beschränkt, meine abweichende Meinung kurz in Fußnoten zum Ausdruck zu bringen. Im übrigen sind die wissenschaftlichen Forschungen und praktischen Erfahrungen der letzten 15 Jahre berücksichtigt. Das Buch ist damit dem heutigen Stande unserer Erkenntnis angepaßt worden.

In einem sehr ausführlichen Vorwort zur ersten 1888 erschienenen Auflage hat Wilckens die Gesichtspunkte, welche ihn bei Abfassung dieses Buches leiteten, eingehend begründet. Ich habe lange geschwankt, ob ich dieses Vorwort wieder zum Abdruck bringen sollte. Es enthält eine scharfe Polemik gegen eine Reihe von Männern, die an dem wissenschaftlichen Ausbau der Lehre von der landwirtschaftlichen Tierzucht hervorragend beteiligt sind; zweifellos sind in demselben eine große Reihe von zutreffenden Bemerkungen enthalten. Wenn ich schließlich den Abdruck dieses Vorwortes unterließ, so war dabei der Gedanke leitend, daß gleich dem Verfasser dieses Buches auch verschiedene dort angegriffene Männer nicht mehr unter den Lebenden weilen. Mir scheint es geziemend, damit die Streitaxt zu begraben.

In dem eben erwähnten Vorwort verwahrt sich Wilckens sehr energisch dagegen, daß man auf Grund unserer Futternormen Fütterungsberechnungen anstellen könne. Wenn ich diesen Standpunkt auch nicht teile, zumal nicht für ein Buch, das nach Meinung seines Verfassers ausdrücklich als Lehrbuch für landw. Mittelschulen bestimmt sein soll, so konnte ich mich doch nicht entschließen, in der zweiten Auflage ein Kapitel aufzunehmen, gegen das sich

die erste Auflage ausdrücklich verwahrt. Es ist mir klar, daß man hierüber verschiedener Meinung sein kann.

Dem Herrn Verleger möchte ich auch an dieser Stelle für das große Entgegenkommen, das sich namentlich in der Erneuerung eines Teiles der inzwischen veralteten Abbildungen bekundet, den besten Dank aussprechen.

Bonn-Poppelsdorf, am 16. März 1903.

J. Hansen.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

§ 1. Die Züchtung und Pflege landw. Haustiere bezweckt die Vervollkommnung (Veredlung[1]) ihrer Formen und Leistungen nach Maßgabe der wirtschaftlichen Ziele des Tierzüchters.

Die Vervollkommnung der Formen und Leistungen kann nur erreicht werden durch Anpassung der Haustiere an die örtlich und zeitlich gegebenen Lebensbedingungen. Die Anpassung an neue oder veränderte Lebensbedingungen ist aber nur möglich, wenn das Tier — wie übrigens auch die Pflanze — seine Formen und Leistungen abzuändern vermag.

Die Fähigkeit der Abänderung oder die Veränderlichkeit ist also die Vorbedingung der Anpassung tierischer Formen und Leistungen an veränderte Lebensbedingungen. Je verschiedenartiger die wirtschaftlichen Ziele oder Zwecke des Menschen sind, desto mannigfacher gestalten sich die Lebensbedingungen der Haustiere, welche diesen Zwecken zu dienen haben.

§ 2. Die wirtschaftlichen Zwecke des Menschen, zu deren Erfüllung die Züchtung und Pflege von Haustieren betrieben wird, sind die folgenden:

1. Die Ergänzung oder Ersetzung geistiger und körperlicher Arbeit des Menschen durch Züchtung und Pflege von Wächtern (Haus-, Hof- und Hirtenhunden), Jagdgefährten, Last- und Zugtieren.

2. Die Ernährung des Menschen durch Züchtung und Pflege von Haustieren, welche Fleisch, Fett, Milch, Eier und Honig erzeugen.

3. Die Bekleidung des Menschen durch Züchtung und Pflege von Haustieren, welche Häute (Leder), Wolle, Haare, Federn und Seide geben.

4. Die Erzeugung von Beleuchtungsstoffen in Form von Talg und Wachs, welche in der Regel als Nebenerzeugnisse der oben erwähnten Ernährungsstoffe gewonnen werden.

5. Die Erzeugung von Pflanzennährstoffen in Form von Harn und Kot (Dünger), welche sich als Nebenerzeugnisse aller wirtschaftlichen Leistungen der Haustiere ergeben.

Die Erzeugung von Arbeit, von Nahrungs- und Bekleidungsstoffen sind die wirtschaftlichen Hauptzwecke, um derentwillen Haustiere gezüchtet und gepflegt werden. Zu den schon erwähnten Nebenerzeugnissen der Haustier-

1) Unter „Veredlung“ verstehen wir die Erfüllung eines gegebenen Zweckes im höheren Maße.

haltung können wir noch hinzufügen: Hornsubstanzen, Borsten, Sehnen, Därme, Knochen und Zähne, welche zu verschiedenartigen gewerblichen Zwecken des Menschen verwendet werden.

§ 3. Auf der niedersten Stufe menschlicher Bildung genügt von wenigen Haustierarten je nur eine einzige Form zur Erfüllung verschiedenartiger wirtschaftlicher Zwecke des Menschen. Ja, wir finden bei einigen Völkern auf niederster Kulturstufe (z. B. bei einigen Stämmen der Eskimos und der Neger, namentlich der A-Sandeh, sowie bei den Inselbewohnern des Stillen Ozeans) selbst nur eine einzige Haustierart — den Hund, der ihnen als Jagdgefährte, als Zug- und Fleischtier dient. Bei unseren deutschen Vorfahren zurzeit des Tacitus war das Pferd das wichtigste Haustier; es wurde nicht bloß als Reit-, Last- und Zugtier verwendet, sondern man genoß auch sein Fleisch und die Milch der Stuten. Später wurde das Schaf Fleisch- und Milchtier; da es auch Wolle lieferte, so vermochte es des Menschen Bedürfnisse an Nahrungs- und Bekleidungsmitteln allein zu befriedigen. Auf höherer Stufe menschlicher Bildung tritt das Rind — das unter einfachen Kulturverhältnissen vorwiegend als Arbeitstier verwendet wird — als Milch und Fleischtier an die Stelle des Schafes; dieses wird dann vorwiegend als Wollträger benutzt.

§ 4. Auf der höchsten Stufe der Kultur, welche der vorgeschrittene Tierzuchtbetrieb der Gegenwart erreicht hat, giebt es gar mannigfache Haustierformen, deren jede nur einem beschränkten Nutzungsgebiete entspricht. Die zahlreichsten Nutzungen und die verschiedenartigsten Körperformen bietet der Hund. Die früher übliche Einteilung in Haus- und Hofhunde, Hirten- und Jagdhunde entspricht längst nicht mehr den tatsächlichen Verhältnissen. Jede dieser Hauptnutzungen hat zahlreiche Unterabteilungen mit besonderen Nutzungsarten und diesen angepaßten Körperformen. Die größte Mannigfaltigkeit zeigen in dieser Beziehung die Jagdhunde. Fast für jede Art des Wildes werden besondere Formen von Jagdhunden gezüchtet.

Wenn wir absehen von den für Liebhaberzwecke gezüchteten Tauben, so steht dem Hunde inbezug auf Mannigfaltigkeit der Körperformen zunächst das Pferd. Wir unterscheiden nach der Art ihrer Nutzung nicht bloß Reit-, Last-, und Zugpferde, sondern wir züchten gegenwärtig Pferde für leichte und schwere Reiter, für Herren und Damen, für leichten und schweren Zug, für rasche und langsame Bewegung, für Karren, Kutschen und Ackergeräte, für Jagd- und Hindernisrennen u. s. w. Minder zahlreich sind die Nutzungsformen des Rindes, aber auch ihre Mannigfaltigkeit macht stetige Fortschritte. Allerdings gewährt das Rind nur drei Hauptnutzungen: Arbeit, Fleisch und Milch, aber wir züchten Rinder mit magerem und fettem Fleisch, Milchkühe mit butterreicher und käsereicher Milch, freilich auch solche, welche mehrere Nutzungen mit einander vereinen. Auch die in der Gegenwart gezüchteten Schafe zeigen verschiedenartige Nutzungsformen: Schafe mit vorwiegender Fleischnutzung, mit vorwiegender Nutzung von feiner und grober

Wolle, von Tuchwolle, Stoffwolle, Kammwolle, Strumpfwolle, und mit vorwiegender Milchnutzung. Die Schweine haben besondere Formen für Fleischnutzung und Specknutzung. Die Formen der Hühner sind verschieden für Eiernutzung und für Fleischnutzung u. s. w.

§ 5. Die zahlreichen Nutzungsformen der landw. Haustiere werden nun noch vermehrt durch eine große Zahl von Rassenformen, d. h. von Formen, welche durch Anpassung an besondere Lebensbedingungen, bezw. an besondere klimatische und Ernährungsverhältnisse entstanden sind. In vielen Fällen besteht eine Uebereinstimmung von Nutzungsformen und Rassenformen, d. h. gewisse Rassen von Haustieren zeichnen sich aus durch besondere Nutzungen oder Leistungen, wie z. B. das englische Rennpferd durch Geschwindigkeitsleistung, das englische Kurzhorn- oder Durhamrind durch Mastfähigkeit, das Holländerrind durch Milchergiebigkeit, das Merinoschaf durch Feinwolligkeit. Aber es gibt zahlreiche Haustierrassen, welche sich zu allen möglichen Leistungen eignen, so daß wir im allgemeinen feststellen können: jede einer Haustierart mögliche Leistung läßt sich durch zweckentsprechende Züchtung und Pflege in jeder Rasse hervorbringen. Es ist also nicht irgend welche Leistung die ausschließliche Eigentümlichkeit irgend einer Rasse. Freilich lassen sich die höchsten Stufen tierischer Leistungen in einigen Rassen leichter erreichen als in anderen. Daß die Angehörigen einzelner Rassen sich durch besondere Leistungsfähigkeit nach irgend einer Richtung hin auszeichnen, ist in der Hauptsache außer den einwirkenden natürlichen Verhältnissen den Einflüssen der menschlichen Züchtungskunst zuzuschreiben. Im allgemeinen aber ist die höchste Leistungsfähigkeit der Haustiere nicht die Eigenschaft von Rassen, sondern von Einzeltieren (Individuen). Wir werden diese Beziehungen in § 42 ausführlicher erörtern.

§ 6. Die große Mannigfaltigkeit der Haustierformen hochkultivierter Völker entspricht also deren gesteigerten Ansprüchen an tierische Erzeugnisse, welche durch Züchtung und Pflege von Haustieren befriedigt werden können. Die Lebensbedingungen solcher, dem hohen Stande menschlicher Bildung und Bedürfnisse entsprechenden Haustiere sind mehr oder weniger künstliche, d. h. durch den Geist und die Hand des Menschen geleitete, im Gegensatze zu den natürlichen Lebensbedingungen, unter denen die wilden oder halbwilden Vorfahren unserer hochkultivierten Haustiere ihr Dasein fanden. Wir können mit Rücksicht auf diese den Begriff des Haustieres feststellen wie folgt: „Haustier“ ist ein Tier, welches den wirtschaftlichen Zwecken des Menschen durch künstliche Züchtung und Pflege angepaßt ist.

§ 7. Wir müssen aber von den Haustieren im allgemeinen die landwirtschaftlichen Haustiere unterscheiden, mit deren Züchtung und Pflege allein wir uns hier zu beschäftigen haben.

Landwirtschaftliche Haustiere sind solche, welche dem landwirtschaftlichen Betriebe dienen, einmal durch Verrichtung von Arbeit, sodann

durch Verwertung von Bodenerzeugnissen, welche in ursprünglicher Form keinen Markt finden, sei es, daß sie sich durch Verkauf nur niedriger verwerten lassen als durch Verfütterung an Haustiere, sei es, daß ihre Ausfuhr die fernere Erzeugung von Bodenfrüchten schädigen oder beeinträchtigen würde. Die Rücksicht auf die Erhaltung der sog. Bodenkraft bezieht sich auf die Mineralstoffe, welche die Pflanze dem Boden entzieht und die diesem in Form von Viehdünger zurückgegeben werden. Diese Stoffe bleiben dem Boden erhalten, wenn Futtermittel zur Erzeugung von Tierstoffen verwendet werden, die bloß aus Eiweiß und Fett bestehen, welche sich bilden aus den von der Pflanze der Atmosphäre entnommenen chemischen Elementen; zu diesen Tierstoffen gehören: Fleisch, Fett, Butter, Käse, Wolle, Honig, Wachs u. s. w. Wenn aber in den Tiererzeugnissen auch Mineralstoffe ausgeführt werden, wie in den Knochen, und bei Ausfuhr ganzer Tiere (Mastvieh, Jungvieh u. s. w.), oder von Vogeleiern, dann würde die Erhaltung der Bodenkraft durch Verfütterung von Bodenerzeugnissen nicht erreicht werden. Uebrigens dürfen wir diese Aufgabe der landw. Tierhaltung nicht zu streng auffassen, weil der Landwirt in Kulturstaaten — und nur in diesen ist die Erhaltung der Bodenkraft von Wichtigkeit — die Bodenkraft gegenwärtig durch Anwendung künstlicher Düngemittel zu erhalten weiß. Wir brauchen also auf die Erhaltung der Bodenkraft bei der landwirtschaftlichen Tierhaltung keine Rücksicht zu nehmen oder solche doch nur als Nebenzweck zu behandeln.

§ 8. Dagegen ist die Rücksicht auf die Arbeitsleistung und die Verwertung der Futtermittel durch Züchtung und Pflege landw. Haustiere um so wichtiger.

Bezüglich der Arbeitsleistung der landw. Pferde und Zugochsen gelten keine anderen Grundsätze als bei jeglicher Verwendung tierischer Arbeitskräfte. Die Zahl der Arbeitstiere, bezw. die Größe ihrer Kraftleistung muß der Größe der landw. Arbeit entsprechen. Dem hat die Züchtung und Pflege der Arbeitstiere rücksichtlich ihrer Form und Leistung Rechnung zu tragen.

Bezüglich der Verwertung der landw. Futtermittel durch die sog. landw. Nutztiere dürfen wir niemals außeracht lassen, daß die letzteren im landw. Betriebe nur Mittel zum Zweck sind. Der Zweck der landw. Tierhaltung ist die möglichst hohe Verwertung derjenigen Pflanzenstoffe oder derjenigen Rückstände landw. technischer Gewerbe, welche in ursprünglicher Form nicht verwertet werden können. Je rascher und vollkommener diese Futtermittel in Fleisch, Fett, Milch, Wolle u. s. w. umgewandelt werden, desto besser wird jener Zweck erreicht. Der Organismus der Mast-, Milch- und Wolltiere dient diesem Zwecke als Futterverwertungs-Maschine, welche aus Futtermitteln (als Rohstoffen) Fabrikate herstellt in Form von Fleisch, Fett, Milch, Wolle u. s. w. Es ist die Aufgabe der Züchtung, die Futterverwertungsmaschinen in solchen Formen herzustellen, welche den besonderen Fällen der landw. Futterverwertung entsprechen. Nicht die Schön-

heit der Körperform, nicht die höchste Leistungsfähigkeit an sich ist maßgebend für den Erfolg der landw. Tierzucht, sondern nur die Eignung der Form und Leistung landw. Haustiere für die besonderen Fälle der Futterverwertung. Stets entscheidet der wirtschaftliche Erfolg in dem gegebenen Falle über den Leistungswert eines landwirtschaftlichen Haustieres. Wie auf jedem Gebiete des landwirtschaftlichen Betriebes, so bestimmt auch auf dem Gebiete der Tierzucht der Reinertrag den Wert des landw. Haustieres.

Die Lehre von der Züchtung und Pflege der landw. Haustiere hat die Bedingungen zu erörtern, durch welche die schönsten und vollendetsten Körperformen und die höchsten Leistungen erreicht und erhalten werden können. Ob aber solche Formen und Leistungen in den besonderen Fällen der wirtschaftlichen Verwendung zweckmäßig sind, das ist eine Frage des besonderen landw. Betriebes; darüber kann nur der wirtschaftliche Erfolg entscheiden. Wir machen auf diese Beziehung der landw. Tierzucht zum landw. Betriebe besonders aufmerksam, um der irrtümlichen Meinung entgegenzutreten, daß die schönsten und vollendetsten Körperformen und die höchsten Leistungen landw. Haustiere auch in allen Fällen des landwirtschaftlichen Betriebes die zweckmäßigsten seien.

I. Der Einfluß der Lebensbedingungen auf die Formen und Leistungen der landwirtschaftlichen Haustiere.

1. Der Einfluß des Klimas.

a. Die Elemente des Klimas.

§ 9. Unter „Klima" begreifen wir die Naturerscheinungen, welche im ursächlichen Zusammenhange stehen zur Neigung der Erdoberfläche gegen die auffallenden Sonnenstrahlen. J. Hann versteht unter Klima: Die Gesamtheit der Witterungserscheinungen, welche den mittleren Zustand der Atmosphäre an irgend einer Stelle der Erdoberfläche kennzeichnen. Zu den Elementen des Klimas gehören: Wärme und Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit, Druck und Bewegung der Luft, stärkere und schwächere Sonnenbeleuchtung. Diese Elemente des Klimas kennzeichnen sich als Zustände der die Erdoberfläche umgebenden Luft (der Atmosphäre).

Das Klima übt den größten Einfluß aus auf die äußere Haut und ihre Anhänge; alsdann beeinflußt es durch die eingeatmete Luft auch die Atmungsorgane, ferner durch Vermittlung der Hautnerven auch die übrigen Organe und den gesamten Stoffwechsel des Tierkörpers. Die Abänderungen, welche die Organe desselben und der Gesamtstoffwechsel durch klimatische Einflüsse erfahren, hängt wesentlich ab von der Dauer ihrer Einwirkung und von dem verschiedenen Grade der Widerstandsfähigkeit, bezw. der Anpassungsfähigkeit des tierischen Organismus.

b. Die Abänderung der äußeren Haut.

§ 10. Die Schichten der äußeren Haut werden durch klimatische Einflüsse ungleich betroffen. Die Oberhaut mit ihrer Horn- und Hufsubstanz ist im warmen Klima — im Verhältnisse zur ganzen Haut — dicker, im gemäßigten und kalten Klima dagegen feiner oder dünner. Auch die Lederhaut der im warmen Klima lebenden Haustiere ist dicker, dagegen ist deren Unterhaut dünner als von Tieren, welche im kalten Klima leben. Alle Säugetiere, welche sich durch die Dicke ihrer Ober- und Lederhaut auszeichnen, leben im warmen Klima, wie der Elefant, das Nashorn, das Flußpferd, der Tapir, das Warzenschwein u. a., und selbst der

Mensch bekommt im warmen Klima eine dickere Oberhaut. Ebenso finden wir im warmen und dabei auch trocknen Klima die Wiederkäuer mit langen und dicken Hörnern versehen, wie in Ungarn, Italien und Afrika das Rindvieh, in Spanien das Merinoschaf, in Afrika die Antilopen (im Gegensatze zur kurzhornigen Gemse, der einzigen im gemäßigten Klima Europas lebenden Antilopenart). Pott macht darauf aufmerksam, daß es von dieser Regel sehr viele Ausnahmen gibt.

Die Dicke der beiden äußeren Hautschichten bei den im warmen Klima lebenden Säugetieren erklärt sich aus der stärkeren Durchblutung der Lederhaut, wodurch diese und die mit ihr verbundene Oberhaut mehr Ernährungsmaterial empfängt. Dagegen bekommen die im kalten Klima lebenden Säugetiere eine dickere Unterhaut, einmal infolge ihrer stärkeren Durchblutung — weil durch die Einwirkung der Kälte das Blut aus der äußeren Schicht der Lederhaut hinausgepreßt wird — sodann durch verstärkte Fettablagerung infolge der im kalten Klima oder in kalter Jahreszeit reichlicher aufgenommenen Nahrung. Die Gesamtdicke der äußeren Haut ist bedingt durch die stärkere Entwicklung der Unterhaut, weshalb die ganze Haut der im kalten Klima lebenden Säugetiere dicker ist, was u. a. Roulin festgestellt hat, welcher die Haut der in den Kordilleren von Columbia in einer fast beständigen Temperatur zwischen 9 und 10° C. lebenden Rinder auffallend dick fand; dagegen war die Haut der verwilderten Rinder in den heißen Llanos viel weniger schwer als die der Rinder, welche auf der Hochebene von Bogota gezüchtet wurden.

Die in den österreichischen Alpenländern lebenden Rinder haben eine um das Doppelte bis Dreifache dickere Gesamthaut als das ungarische Steppenrind, aber dieses hat eine etwa zweimal dickere Oberhaut und Lederhaut als jene.

Der dickeren Oberhaut der im warmen Klima lebenden Säugetiere entspricht die stärkere Hornentwicklung. Rinder und Schafe, welche aus Ländern mit gemäßigtem und feuchtem Klima in Länder mit warmem und trocknem Klima eingeführt werden, bekommen längere und dickere Hörner und stärkere Klauen, ebenso wird auch der Huf der Pferde hier dicker und fester. Die Hörner gewisser Niederungsrassen des Rindes sind so fein, daß die Blutgefäße an deren Wurzel durchscheinen.

Unter dem Einflusse feuchten Klimas verhält sich die äußere Haut wie unter dem Einflusse der Kälte; die Haut ist insgesamt dicker und gewissermaßen schwammiger. Dagegen besitzen die im trocknen Klima lebenden Haustiere eine gewöhnlich als „trocken" bezeichnete feine Gesamthaut, unter der die Knochenhervorragungen, insbesondere am Kopfe und an den Gliedergelenken deutlich zu erkennen sind.

Durch den Einfluß stärkerer Sonnenbeleuchtung wird die Haut — insbesondere im warmen Klima — dunkler infolge Farbstoffablagerung in die Schleimschicht der Oberhaut.

c. Die Abänderung des Haares.

§ 11. Das Haar bekommt im kalten Klima und in kalter Jahreszeit einen dichteren Stand, dagegen haben die im warmen Klima lebenden Säugetiere einen dünneren Haarstand, der selbst zur Haarlosigkeit ausarten kann. Von den aus Europa nach Columbia eingeführten Schweinen, die auf dem 2500 m hohen Gebirge der Paramos (in den Kordilleren) lebten, berichtet Roulin, daß ihr Haar sehr dick, oft ein wenig kraus geworden war und bei einigen Tieren dicht an der Haut eine Art Wolle zeigte. Ein dichtes, gekräuseltes Haar finden wir auch bei den im kalten Klima von Norwegen und Island lebenden Pferden. Die Kräuselung des Haares — bei geringer Dicke desselben — wird aber auch durch ein trocknes Klima begünstigt, wie bei den Merinoschafen in Spanien. Im feuchten Klima ist das Haar länger und schlichter als im trocknen; die aus Spanien nach England eingeführten feinwolligen Merinoschafe bekamen hier längere Wolle und deren Kräuselungsbögen wurden flacher. Auch in den feuchten Küstengebieten Australiens wird die Wolle der aus Europa eingeführten Merinoschafe länger und schlichter.

Die landw. Hausvögel bekommen im kalten Winter und in kalter Jahreszeit eine dichtere Bedeckung von Dunenfedern.

Einen bemerkenswerten Einfluß übt die Temperatur aus auf die Farbe des Haares. Vielfach ist die Haarfarbe im warmen Klima dunkler als im kalten. Einige im gemäßigten Klima lebende Säugetiere bekommen im Sommer ein dunkles, im Winter ein helles Haarkleid. Dies ist wohl nicht bloß durch den Einfluß der Temperatur bedingt, sondern auch durch die im Sommer stärkere, im Winter schwächere Sonnenbeleuchtung. Ueberdies ist die Haarfarbe unter dem Einflusse stärkerer Sonnenbeleuchtung lebhafter und glänzender, während sie bei schwächerer Sonnenbeleuchtung wie im kalten Klima matt erscheint.

d. Die Abänderung der inneren Organe.

§ 12. Im allgemeinen wirkt das Klima auf die inneren Organe des Tierkörpers weniger abändernd, als auf die äußere Haut mit ihren Anhängen. Den verhältnismäßig stärksten Einfluß übt das Klima aus auf die Atmungsorgane. Im trocknen Klima ist die Atmung leichter als im feuchten, weil hier die mit Wasserdampf erfüllte Luft die Ausscheidung des Wasserdampfes durch die Lungen und die äußere Haut erschwert. Dieser Einfluß des feuchten Klimas wird wesentlich unterstützt durch die an Wasser reichere und daher räumigere Nahrung aus dem Pflanzenreiche; dadurch wird der Verdauungskanal stärker belastet, das Zwerchfell gegen die Brusthöhle vorgetrieben und diese verengert. Die pflanzenfressenden Haustiere, welche im feuchten Klima, insbesondere an der Meeresküste und in sumpfigen Gegenden leben, sind deshalb zu einer tiefen und ausgiebigen Atmung nicht befähigt.

Auch der stärkere oder schwächere Luftdruck übt einen bemerkenswerten Einfluß aus auf die Größe der Atmung. Der Luftdruck auf die Erdoberfläche nimmt ab, je mehr sich diese über die Meeresfläche erhebt. Die in höher gelegenen Gegenden lebenden Haustiere müssen daher stärker atmen, um die für ihren Stoffwechsel notwendige Luftmenge einzunehmen. Die Gebirgsrassen unserer Haustiere haben aus diesem Grunde einen verhältnismäßig größeren Brustraum und stärker entwickelte Lungen als die Niederungsrassen. Nach den Untersuchungen von Mosso ist der Einfluß des geringeren Luftdruckes auf die Atmungsorgane hierbei aber sehr viel weniger beteiligt als die durch das Bergsteigen bedingte körperliche Uebung.

Wenn Haustiere in Gegenden versetzt werden, welche ein von ihrer Heimat verschiedenes Klima haben, dann gehen sie häufig an Lungenkrankheiten zugrunde. Nach Youatt überlebten die aus heißen Zonen in den Londoner Tiergarten versetzten Schafe das zweite Jahr nicht; sie starben an Tuberkulose der Lungen. Darwin giebt an, daß es in einzelnen Teilen von England unmöglich sei, gewisse englische Schafrassen zu erhalten. Dammann hat gesehen, daß die von England an die pommersche Ostseeküste versetzten Lincolnschafe fast ausnahmslos an Lungenentzündung eingingen.

§ 13. Die Fortpflanzungsorgane der Haustiere beeinflußt das Klima in der Weise, daß durch Wärme die Fruchtbarkeit gesteigert wird. Im warmen Klima tritt die Brunst früher ein, wie ja auch bei den wildlebenden Tieren die Geschlechtstätigkeit erst durch die Frühjahrswärme wachgerufen wird. Doch beeinträchtigt übermäßige Wärme — namentlich bei Tieren, welche nicht daran gewöhnt sind — die Geschlechtstätigkeit und die Fruchtbarkeit.

Nach Dammann nehmen die in eine klimatisch verschiedene Gegend versetzten weiblichen Tiere schwer auf, und — wenn sie trächtig geworden sind — verwerfen sie leicht. In England bringen nach Gayot 100 englische Vollblutstuten 73,36 Fohlen, in Frankreich 59,57, in Oesterreich-Ungarn (nach meiner Untersuchung an 4137 Pferden) nur 56,37 Fohlen im Jahre. Dagegen bringen je 100 Stuten der im ungarischen Staatsgestüte Bàbolna gezüchteten Araber jährlich 73,41 Fohlen (nach meiner Untersuchung an 914 Arabern).

Die drüsigen Organe entwickeln sich in einem gemäßigten Klima besser, und sie sind leistungsfähiger als in einem warmen und kalten. Dies gilt insbesondere von den Drüsen der Verdauungsorgane und von der Milchdrüse. Die in dem gemäßigten und zum Teile feuchten Klima von Norddeutschland, Holland, England, dann aber auch die in dem gleichartigen Klima der Alpen lebenden Kühe sind weit milchreicher als die von Mitteldeutschland oder gar von Ungarn und Galizien. Uebermäßige Wärme im Sommer setzt aber auch bei jenen die Milchergiebigkeit herab, und sie führt selbst zu gewissen Milchfehlern. Kalte Luft beeinträchtigt die Milchergiebigkeit.

e. Die Abänderung des Stoffwechsels.

§ 14. Wir wissen aus dem 1. Bde. § 175, daß der Stoffwechsel unter dem Einflusse der Kälte gesteigert, unter dem Einflusse der Wärme herabgesetzt wird. In gleicher Weise wirkt das warme und kalte Klima auf den Organismus der landw. Haustiere. Im gemäßigten und kalten Klima ist das Nahrungsbedürfnis größer, wodurch auch das Wachstum der jungen Tiere begünstigt wird. Die Körperformen der im gemäßigten Klima lebenden Haustiere sind darum durchschnittlich größer. Uebermäßige Wärme und übermäßige Kälte verkleinern die Körperformen, jene, weil sie das Nahrungsbedürfnis verringert, diese, weil ein großer Teil der Nahrung zur Erzeugung der Körperwärme verbraucht wird.

Ein trocknes Klima regt ebenfalls den Stoffwechsel an, wahrscheinlich infolge der erleichterten Wasserabgabe des Körpers an die wasserarme Atmosphäre. Dagegen macht ein feuchtes Klima den Stoffwechsel träge, namentlich in warmer Jahreszeit.

2. Der Einfluß der Nahrung.

a. Die Abänderung des Verdauungskanales.

§ 15. Daß der Verdauungskanal durch den Einfluß der Nahrung abgeändert werden kann, hat u. a. John Hunter bewiesen; er fütterte eine Seemöve ein ganzes Jahr hindurch mit Körnern, wodurch sich die ursprünglich weiche innere Magenhaut ihres auf Fischnahrung eingerichteten Magens so vollständig erhärtete, daß sie in ihrem Aussehen und ihrer Struktur der harten, sogen. Hornhaut des Körnermagens einer Taube glich. Nach Edmonstone ändert die Häringsmöve der Shetlandsinseln die Struktur ihres Magens zweimal im Jahre, je nachdem sie sich im Sommer an Getreidekörner, im Winter an Fische zu gewöhnen hat; diese Möve hat dann tatsächlich im Sommer den Magen eines Körnerfressers, im Winter den eines fleischfressenden Raubvogels. Umgekehrt hat Holmgrén den Körnermagen der Taube durch länger dauernde Fütterung mit Fleisch in einen echten Raubvogelmagen umgewandelt.

§ 16. Den Einfluß, welchen die Nahrung auf den Magen der wiederkäuenden Haustiere ausübt, habe ich zuerst durch mehrere Fütterungsversuche festgestellt. Durch länger (bis zu einem Vierteljahre) dauernde Fütterung von Lämmern und Kälbern mit Milch vermochte ich die drei ersten Magenabteilungen in ihrer Entwicklung zurückzuhalten und die Entwicklung des Labmagens zu fördern, wodurch die Zahl derjenigen Drüsen vermehrt wurde, deren Saft die Eiweißkörper der Nahrung verdauen, bezw. in Peptone umwandeln. Der Magen der jungen Wiederkäuer erhielt durch ausschließliche Milchnahrung die Eigenschaft und bezüglich der Eiweißverdauung die Leistungsfähigkeit eines Fleischfressermagens. Wenn dann, nach der Entwöhnung von der Milch die Lämmer und Kälber mit einem der Milch ähn-

lich zusammengesetzten eiweiß- und phosphatreichen Futter (z. B. mit Leinsamen und Leinkuchen, Malzkeimen, Hafer und Heu) ernährt wurden, dann behielten sie die Eigenschaft der ausgiebigen Eiweißverdauung, und ihre Körperentwicklung, insbesondere die Entwicklung ihres Rumpfes, erlangte einen weit höheren Grad, als die der jungen Tiere, deren Magen eine schwerverdauliche und eiweißarme Nahrung zu verdauen hatte.

Auch Wollny hat ähnliche Fütterungsversuche mit Ziegenlämmern angestellt, deren Ergebnis mit dem meinigen vollkommen übereinstimmte. Nach Crampe bestehen tatsächlich Beziehungen zwischen den Verdauungsorganen und der Form der Nahrung, d. h. Magen und Darmkanal erweitern sich, wenn das Tier dazu gezwungen wird große Massen einer gehaltlosen, schwer verdaulichen Nahrung zu verarbeiten; das Entgegengesetzte tritt ein, wenn ihm in einem geringen Volum und in leicht zugänglicher Form alles das geboten wird, dessen es bedarf.

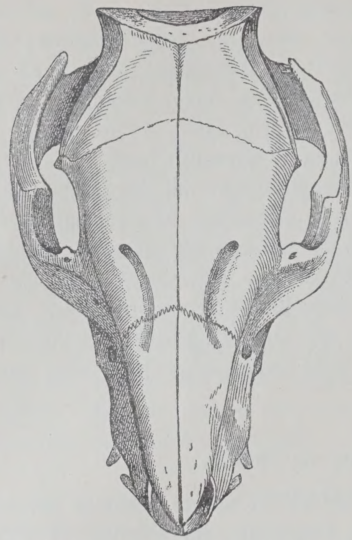
b. Die Abänderung des Schädels.

§ 17. Den Einfluß der Nahrung auf die Form des Schädels hat Herm. v. Nathusius zuerst an Schweinen festgestellt. Er verglich den Schädel eines infolge von Magengeschwüren schlecht genährten 19monatlichen Ferkels mit dem eines um mehrere Wochen älteren gut genährten Ferkels von demselben Vater und von Müttern, welche rechte Schwestern waren. Der Kopf des schlecht genährten Tieres war in allen Gesichtsteilen länger, als er hätte werden müssen, während der Kopf des gut genährten in allen Maßen breiter war als der des schlecht genährten Tieres. Auch die Zähne des letzteren hatten einen außerordentlich dünnen Schmelzüberzug, der nur wenig gefältelt war.

A. Nehring unterscheidet geradezu eine Mästungsform und eine Hunger- oder Verkümmerungsform des Schweineschädels. Jene zeichnet sich aus durch verhältnismäßig große Breite, diese durch auffallende Schmalheit (Fig. 1 und 2 auf Seite 12). Die größte Breite des Schädels beträgt bei gesunden, 2- bis 3monatlichen Mastferkeln englischer Rasse um durchschnittlich 10 % mehr als bei kränklichen oder schlecht genährten Ferkeln derselben Rasse und desselben Alters.

c. Die Abänderung des Brustkorbes und der Organe der Brusthöhle.

§ 18. Den Einfluß der Nahrung auf die Form des Brustkorbes und der Lungen hat zuerst E. Baudement an Ochsen festgestellt. Er fand bei frühreifen Mastochsen den Brustumfang zwar größer, aber das Gewicht der Lungen kleiner als bei spätreifen. Das Lebendgewicht und das Gewicht der vier Viertel war größer im Verhältnisse zum Lungengewichte bei frühreifen Mastochsen; das Verhältnis des Lungengewichtes zum Lebendgewichte war z. B. bei einem Garonnais-Limousiner Ochsen von 915 kg leb. Gew. wie



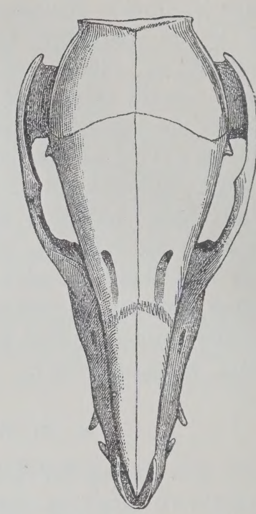


Fig. 1. Schädel eines gemästeten 2 Mon. alten englischen Ferkels. 1/2 nat. Gr. - Fig. 2. Schädel eines verkümmerten 3 Mon. alten engl. Ferkels. 1/2 nat. Gr. (Nach A. Nehring.)

1 : 143, bei einem Normänner Ochsen von 1250 kg wie 1 : 216, bei einem Shorthorn-Angusochsen von 1210 kg wie 1 : 314.

Roloff fand, daß die sog. Fettschafe, u. a. Southdowns, gegenüber den Rassen, die sich schlecht füttern und sehr schwer mästen (den friesischen, Bergamaskerschafen u. a.) ein sehr kurzes Brustbein und eine geringe Brusthöhe besitzen. Im Verhältnisse zur Körperlänge ist das Brustbein der Southdowns, verglichen mit dem der mageren Rassen, 3 bis 4 cm zu kurz. Wenn dies der Fall ist, dann erscheint die Vergrößerung des Brustraumes bei der Einatmung gering im Verhältnisse zu einem gleich geräumigen Brustkorbe mit langem Brustbeine. Das Zwerchfell im ganzen mag sich in dem einen und dem anderen Falle in demselben Grade abflachen und die Brusthöhle im gleichen Maße verlängern, so muß doch dabei das bei langem Brustbein weiter rückwärts stehende Zwerchfell verhältnismäßig mehr Brustraum schaffen, weil dieser weiter rückwärts in der Leibeshöhle beträchtlich breiter und tiefer, folglich auch bei gleicher Länge beträchtlich größer wird. Die Fettschafe haben nach Roloff also nicht nur einen verhältnismäßig kleinen, sondern auch einen verhältnismäßig wenig erweiterungsfähigen Brustraum; sie sind zu recht tiefem und gutem Atmen nicht befähigt. Die Beschaffenheit des Brustkorbes ist bei den Fettschafen gewiß nicht der geringste Grund ihrer Mastfähigkeit.

§ 19. Ein von Wollny durch fast neun Monate nur mit Kuhmilch ernährtes Ziegenlamm zeichnete sich vor einem ebensolange mit Pflanzen-

nahrung gefütterten Ziegenlamm aus: durch größere Breite der Brust und Kruppe, durch kräftigere Glieder, fleischigeren Hals, massigere Haarentwicklung u. s. w. Obgleich die Milchziege kräftiger entwickelt und um 2,4 kg schwerer war, als die Futterziege, so hatte doch die Milchziege einen kleineren Brustraum; ihre Rippen waren ganz flach, während bei der Futterziege die Rippen in verhältnismäßig weitem Bogen aus der Wirbelsäule entsprangen und sich ebenso an das Brustbein ansetzten. Die Messungen am knöchernen Brustkorbe ergaben, daß die Länge der Rippen und ihr Abstand von einander (bei der 3. bis 7. Rippe) bei der Futterziege größer war als bei der Milchziege. Die Länge des Brustbeines und dessen Abstand von der Brustwirbelsäule war jedoch bei der Milchziege größer als bei der Futterziege, was Wollny — im Gegensatze zu dem Ergebnisse der Roloff'schen Untersuchung — zu der Bemerkung veranlaßt, daß die Größe des Brustraumes wenigstens nicht immer von der Länge des Brustbeines und von der Höhe des Brustkorbes, sondern ebensowohl von der Wölbung, bezw. von der Länge der Rippen abhängt. Der Brustkorb der Futterziege war tonnenförmig, der von der Milchziege keilförmig. Der Raum, in welchem Lungen und Herz von den Rippen umfaßt werden, war also bei der Futterziege größer als bei der Milchziege.

Im Anschlusse an die Roloff'sche Untersuchung hat G. Kögel Messungen am knöchernen Brustkorbe verschiedener Haustiere und Hirsche angestellt. Im Verhältnisse zur Länge der Brust- und Lendenwirbelsäule hatten die spätreifen Zackel-, Marsch-, Haidschnuck- und Bergamaskerschafe ein längeres Brustbein als die frühreifen Southdown- und Frankenschafe. Das Brustbein des Edelhirsches und des Elenn war verhältnismäßig viel länger als selbst das der spätreifen Schafe.

Die Wägungen der Lungen und Herzen von 7 spätreifen Merinoschafen und 4 frühreifen Southdownschafen ergaben, auf 1 kg Lebendgewicht berechnet, durchschnittlich: bei den Merinos 11,6 g Lunge und 4,1 g Herz; bei den Southdowns 8,2 g Lunge und 3,3 g Herz. Wurden die erschlafften Lungen in Wasser getaucht, so betrug das Volum des verdrängten Wassers, berechnet auf 1 kg Lebendgewicht: bei Merinos 35,0 cm³, bei Southdowns 22,6 cm³. Das Volum der Lungen von Merinoschafen war also bedeutend größer als das von Southdownschafen, welche sich vor jenen auszeichnen durch Frühreife und größere Mastfähigkeit.

d. Die Frühreife.

§ 20. Die Frühreife der landw. Haustiere ist im wesentlichen das Ergebnis reichlicher, insbesondere eiweiß- und phosphatreicher Nahrung.

Eines der bekanntesten Kennzeichen der Frühreife ist das vorzeitige Erscheinen der Ersatzzähne. Nach Renault bekommt das Durhamrind alle seine Ersatzschneidezähne schon mit drei Jahren und selbst früher. Sanson führt einen Fall an von frühreifen Merinos, welche im Alter von 20 Monaten schon die ersten und zweiten Ersatzschneidezähne hatten, ein ebenso alter Bock von 115 kg Gewicht hatte sogar keinen Milch-

zahn mehr. In der Regel erscheinen bei spätreifen Schafen die zweiten Ersatzschneidezähne erst mit 24 Monaten. A. Nehring fand die Unterschiede in der Gebißentwicklung frühreifer und spätreifer Schweine bei übrigens gesunden Tieren nicht so groß, wie frühere Forscher angegeben hatten. Verfrühungen und Verspätungen der Gebißentwicklung hängen nach Nehring (mehr noch als von der Rasse) wesentlich von den Ernährungs- und Gesundheitsverhältnissen ab, unter denen ein Ferkel aufwächst. Wenn man das Gebiß gesunder, gemästeter Ferkel mit demjenigen kränklicher, schlecht genährter vergleicht, so sind die Unterschiede meistens sehr bedeutend.

§ 21. Ein anderes Kennzeichen der Frühreife ist die Verkürzung der Gliederknochen durch die vorzeitige Verknöcherung der Knorpelverbindung zwischen den Endstücken und dem Mittelstücke der Knochen. Sanson hat diese Erscheinung zuerst an frühreifen Merinos festgestellt. Er verglich den Oberschenkel eines gemeinen und eines frühreifen 15monatlichen Merinohammels mit einander. Bei dem ersteren konnten durch Kochen alle durch Knorpelmasse verbundenen Endstücke — mit Ausnahme des kleinen Umdrehers — vom Mittelstücke gelöst werden; an dem Oberschenkel des frühreifen Merinos war diese Knorpelmasse schon verknöchert und die Ansatzstücke nicht mehr trennbar. Das Gewicht eines ganzen Oberschenkels (vor Abtrennung der Ansatzstücke) war beim gemeinen Merino 99,40 g, das Volumen 78 cm³, beim frühreifen Merino 93,95 g, bezw. 70 cm³. Das Mittelstück des ersteren hatte eine Länge von 16 cm, das des letzteren von 13 cm. Der kleinste Umfang desselben betrug beim spätreifen Merino: 6 cm, seine Dichtigkeit (spezifisches Gewicht): 1,274, beim frühreifen: 5,6 cm, bezw. 1,342; der Oberschenkel des letzteren war also feiner, dafür aber dichter. Der lufttrockne Knochen des gemeinen Merinos enthielt 61,4 % Mineralstoffe, der des frühreifen 67,7 %.

Von einem Schaflamme, welches ich durch 85 Tage ausschließlich mit Milch ernährt hatte, wogen die gereinigten und lufttrocknen Knochen eines Ober- und Unterarmes 45,7 g, die eines durch 3 Monate mit Milch und Pflanzenstoffen ernährten Lammes 47,6 g. Die Knochen des Milchlammes bestanden im Durchschnitte von 4 chemischen Analysen aus 47,2 % organischer Substanz, aus 28,5 % Kalk und 22,7 % Phosphorsäure; die des Futterlammes aus 44,7 % organischer Substanz, aus 29,4 % Kalk und 23,8 % Phosphorsäure. Trotzdem in meinem Versuche die Knochen des Futterlammes mehr Mineralstoffe enthielten als die des Milchlammes, so war doch das Schlachtgewicht des letzteren um 10 % größer als das vom Futterlamme.

§ 22. Das Zustandekommen der Frühreife schreibt Sanson hauptsächlich dem Reichtume der Nahrung an Phosphorsäure zu; da die Phosphorsäure mit dem Eiweiß der Nahrung verbunden ist, so ist eine an Phosphorsäure reiche Nahrung auch zugleich eine eiweißreiche.

Nach meinen Versuchen zeigten die Kälber, welche durch längere Zeit mit Milch — eine phosphatreiche Nahrung — ernährt worden waren, die

größte Gewichtszunahme und eine bemerkenswerte Frühreife, selbst wenn sie aus einer nicht frühreifen Zucht oder von spätreifen Eltern abstammten.

In meiner früheren Berner Kreuzungsheerde zu Pogarth in Preuß. Schlesien ließ ich 14 Kälber durchschnittlich 57 1/3 Tage am Euter ihrer Mütter saugen. Die Kälber hatten bei der Geburt ein Durchschnittsgewicht von 39,8 kg, beim Abgewöhnen von 97,7 kg; im Alter von einem Jahre wogen sie durchschnittlich 281,6 kg; sie hatten also durchschnittlich täglich zugenommen: während der Säugezeit 1,01 kg, von der Geburt bis zum Jahresalter 0,66 kg. Eines der bestentwickelten Kälber, welches 71 Tage gesogen hatte, nahm bis zum Jahresalter täglich fast 0,7 kg an Gewicht zu.

Ein Stierkalb meiner Heerde, welches bei der Geburt 41,25 kg wog, sog durch 19 Tage an der Mutter, wobei es 14 kg, also täglich 0,74 kg zunahm. Alsdann erhielt es durch 25 Tage Milch aus dem Sammelfasse des Kuhstalles; es soff während dieser Zeit — mit Ausschluß jeder anderen Nahrung — 287,5 kg Milch, wobei es um 23,75 kg an Gewicht zunahm; demnach war 1 kg Zuwachs erzeugt worden durch 12,1 kg Milch. Als dieses ausschließlich mit Milch ernährte Kalb 44 Tage alt war, wog es lebend 79,25 kg und ausgeschlachtet 48,75 kg; sein Schlachtgewicht betrug also 61 1/2% vom Lebendgewicht.

Zu gleicher Zeit zog ich ein Kuhkalb auf, welches bei der Geburt 42 kg wog, durch 48 Tage an der Mutter beliebig sog und mit ihr Grünfutter und Heu fraß, wobei es 33 kg, also täglich 0,69 kg zunahm. Dann aber erhielt es durch 15 Tage nur breiige und feste Futterstoffe (Schrottränke, Heu und Hafer), wobei es ein Lebendgewicht von 80 kg erreichte und seit dem Abgewöhnen 10 kg, oder täglich 0,67 kg an Gewicht zunahm. Nach dem Ausschlachten wog es 40,75 kg und sein Schlachtgewicht betrug 50,9% vom Lebendgewicht.

Wenn wir das Lebendgewicht beider Kälber eben vor dem Schlachten als gleich annehmen — der Unterschied von 0,75 kg kann auf Rechnung des größeren Darminhaltes des Futterkalbes gesetzt werden — dann verhielt sich das Schlachtgewicht des Milchkalbes zu dem des Futterkalbes wie 1 : 0,84. Das höhere, die Frühreife kennzeichnende Schlachtgewicht — im Verhältnisse zum Lebendgewichte — war bei ersterem unzweifelhaft das Ergebnis der an Eiweißkörpern und Phosphaten reichen Milchnahrung. Diese Nahrung hat dem beim Schlachten um 19 Tage jüngeren Milchkalbe ein um 8 kg oder um fast 20% höheres Schlachtgewicht verschafft. Wenn das Futterkalb sich wie bisher weiter entwickelt hätte, dann würde es erst in etwa 23 Tagen das Schlachtgewicht des Milchkalbes erreicht haben. Es wäre dann im Alter von 86 Tagen zu dem gleichen Entwicklungszustande gekommen wie das Milchkalb im Alter von 44 Tagen; dieses hatte sich demnach fast doppelt so rasch entwickelt als jenes.

§ 23. Bei den frühreifen Tieren verknöchern auch die Nähte der Schädelknochen vorzeitig. Damit hört das Wachstum des Kopfes auf; er bleibt klein im Verhältnisse zu dem in der Entwicklung noch fortschreitenden Rumpfe. Das Ernährungsmaterial, welches von den wachsenden Schädel- und Röhrenknochen bisher verbraucht wurde, kommt nach Beendigung ihres Wachstumes den übrigen Organen, insbesondere denen des Rumpfes zugute; es wird hauptsächlich zur Fleisch- und Fettbildung verwendet. Die durch Knorpelmasse verbundenen Knochen des Rumpfes — die Wirbel, Rippen, das Brustbein, sowie die mit dem Rumpfe verbundenen Gürtelknochen (Schulterblatt und Hüftbein) der Vorder- und Hinterglieder — setzen ihr Wachstum noch fort, nachdem die Schädel- und Röhrenknochen dasselbe beendet haben, weil ihre Knorpel einesteils durch das ganze Leben des Tieres beständig bleiben — wie die Zwischenwirbelknorpel, die Rippen- und Schul-

terblattknorpel — andrenteils erst eine Zeitlang nach Vollendung des regelmäßigen Wachstumes verknöchern.

Daß bei frühreifen Tieren auch die Trächtigkeitsdauer sich verkürzt, ist im 1. Bde. § 190 bereits erwähnt worden.

3. Der Einfluß der Uebung.

a. Uebung und Abänderung der Muskeln und Knochen.

§ 24. Die Uebung ist bedingt durch regelmäßigen und dauernden Gebrauch der Organe. Dadurch wird jedes Organ des Tierkörpers leistungsfähiger. Dagegen setzt verminderter oder Nichtgebrauch die Leistungsfähigkeit der Organe herab.

Die Organe, welche vor allen anderen durch Uebung, bezw. durch vermehrten, oder verminderten Gebrauch in ihrer Form und Leistung abgeändert werden, sind die willkürlichen Muskeln und die Knochen.

Ein wenig- oder nichtgebrauchter Muskel nimmt ab an Umfang und Masse, durch Uebung aber wird seine Masse größer. Solange das Wachstum der Knochen noch nicht abgeschlossen ist, verlängern sie sich in der Richtung des Muskelzuges, und zwar um so mehr, je mehr die an sie angreifenden Muskeln gebraucht werden. Es sind insbesondere die Höcker und Muskelfortsätze der Knochen, welche infolge kräftiger und häufig wiederholter Muskelwirkung sich stärker entwickeln. In der Regel haben die Knochen der wildlebenden Tiere stärkere Muskelhervorragungen als die von gleichartigen Tieren, welche im Hausstande leben.

§ 25. Den Einfluß der Muskelübung auf die Form des Schweineschädels hat Herm. v. Nathusius nachgewiesen; er erklärt die aufgestülpte Schnauze und die nach vorn geneigte Hinterhauptsschuppe, sowie die eingesenkte Profillinie des Schädels vom englischen Kulturschweine, aus der verminderten Wirkung der Muskeln des Rüssels und des Nackens, weil dieses Schwein nicht nötig hat in der Erde zu wühlen und Kessel zu graben, um seine Ernährung und sein Lager zu beschaffen. Dagegen ist die Profillinie des Wildschweinkopfes fast gerade infolge des häufigen Gebrauches der Rüssel- und Nackenmuskeln, die zum Wühlen in der Erde verwendet werden. Die Rüsselmuskeln ziehen durch ihre Arbeit die Schnauzenspitze abwärts, die Nackenmuskeln die Hinterhauptsschuppe nach hinten. Dadurch wird die Profillinie des Kopfes gleichsam ausgereckt und gerade gerichtet.

Nehring bestätigt diese formgestaltende, bezw. formverändernde Wirkung der Kopf- und Nackenmuskeln bei allen wühlenden Tieren. Tiere, die nicht zu wühlen pflegen und sonst keine Kopfbewegungen ausführen, welche streckend auf die Schädelform einwirken, zeigen durchweg eine rundlichere, weniger gestreckte Schädelform als jene, welche wühlen, oder bei der Erlangung der Nahrung ihre Kopf- und Halsmuskeln stark strecken müssen.

Den Unterschied der durch den verschiedenen Gebrauch der Kopf- und Nackenmuskeln bedingten Form des Schädels eines europäischen Wildschweines und eines englischen Zuchtschweines zeigen Fig. 3 und 4; beide Schädel haben die auf dem Hinterrand des letzten Backenzahnes errichtete Senkrechte gemeinsam, so daß die stärkere Entwicklung des Hinterhauptes vom Wildschweine und die Verkürzung des Gesichtes beim Kulturschweine leicht zu erkennen ist.

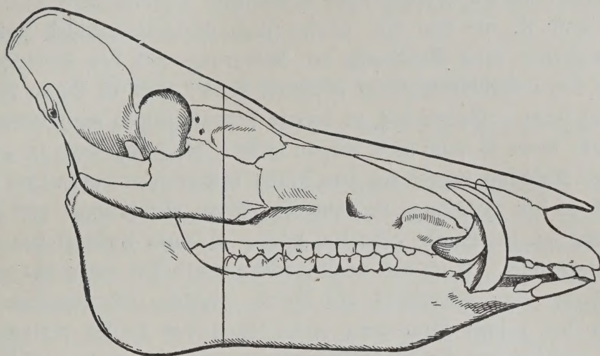


Fig. 3. Schädel eines erwachsenen europäischen Wildschweines.

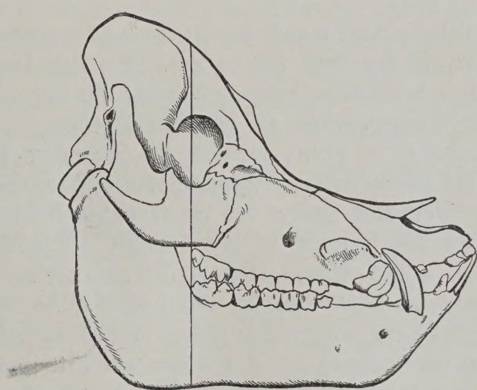


Fig. 4. Schädel eines 2¼jähr. englischen Yorkshireschweines.

§ 26. Die Abänderungen, welche die Bewegungsorgane des Tierkörpers durch den Einfluß vermehrten oder verminderten Gebrauches erfahren, hat Ch. Darwin durch zahlreiche Beispiele erwiesen. Die gezähmten Hausvögel, welche ihre Flügel wenig gebrauchen — wie die Hühner, Enten und Gänse — haben kürzere und leichtere Flügelknochen, ein kürzeres Brustbein, einen niedrigeren Brustbeinkamm und schwächer entwickelte Brustmuskeln, (durch welche die Flügel bewegt werden), als die wilden Vögel der gleichen Art. Die gezähmten Kaninchen haben ihre Gliederknochen im richtigen Verhältnis zu ihrem vergrößerten Körpergewichte vergrößert; aber die Länge

derselben hat nicht im richtigen Verhältnisse zugenommen, wohl infolge ungenügender Körperbewegung. Bei den großohrigen Hauskaninchen haben die Ohren an Länge und Breite außerordentlich zugenommen; ihr Gewicht hat sie, wahrscheinlich in Verbindung mit dem Nichtgebrauche ihrer Muskeln, dazu gebracht abwärts zu hängen, wodurch auch die Stellung und die Form des äußeren Gehörganges abgeändert worden ist.

Auffallend ist der von mir häufig beobachtete Unterschied zwischen der Länge des Halses beim Weidevieh der Niederung und des Gebirges. Das erstere hat einen verhältnismäßig längeren Hals, weil es seinen Kopf beim Weiden auf flachem Boden bis zu diesem herunterneigen muß, während das Gebirgsvieh, wenn es auch nicht bergan weidet, die Hänge doch in annähernd horizontaler Richtung begeht und sein Futter bequemer erreichen kann. Dieser Unterschied in der Halslänge verschwindet, wenn Niederungs- und Gebirgsvieh gleichmäßig im Stalle gehalten wird; alsdann verkürzt sich der Hals durch Nichtgebrauch. Auch das englische Rennpferd hat einen längeren Hals als Lastpferde oder überhaupt als Pferde, welche sich langsam bewegen, weil jenes bei rascher Bewegung seine längs des Halses verlaufenden — zum Teile auch an den Halswirbeln entspringenden — und an Schulterblatt und Bugspitze sich ansetzenden Muskeln kräftiger wirken lassen muß, um die Vorderbeine hoch zu heben.

§ 27. Durch Uebung werden auch die Atmungsmuskeln kräftiger, und damit erweitern sich Brustkorb und Lungen. Die Lufträume des Schädels sind aber größer bei Tieren, deren willkürliche Bewegung beschränkt ist — z. B. größer bei Hausschweinen als bei Wildschweinen — wohl infolge der erschwerten Atmung bei jenen, wodurch die Lufthöhlen des Schädels, welche der Luft als Vorratsräume dienen, ausgedehnt werden. Dagegen verkleinern sich Brustkorb und Lungen bei vermindertem Gebrauche der Atmungsmuskeln. Da die letzteren an der Tätigkeit der übrigen Muskeln sofort sich beteiligen — jede Muskelarbeit erhöht ja die Atmung — so ist begreiflich, daß man bei Masttieren die willkürliche Bewegung beschränkt, damit der Stoffwechsel durch verminderte Zufuhr von Sauerstoff herabgesetzt wird; dadurch wird die Bildung und der Ansatz von Fett begünstigt.

Pott hat durch Messungen den Unterschied in dem Brustumfang zwischen Rindern einer Hochalpen- und einer wenig hügeligen Hochebenenwirtschaft festgestellt. Die Tiere gehörten dem gleichen Schlage an und wurden, abgesehen von dem verschiedenen Weidegelände, in durchaus gleicher Weise ernährt. Bei über 400 Tieren der Jahrgänge 1895—97 fand Pott in Prozenten der Widerristhöhe folgende mittlere Brustumfangsmaße:

	Hochalpen.	Hochebene.
12 Monate alte Kalbinnen	121,2	112,5
24 „ „ Rinder	135,1	125,0
36 „ „ „	136,0	126,0
12 „ „ Jungstiere	132,2	122,7
2—3 Jahre alte Stiere	149,7	132,0.

Der Einfluß der Uebung auf die Entwickelung der Brust, der durch das Begehen der Hochalpenweiden bedingt ist, kommt in diesen Zahlen sehr schön zum Ausdruck.

Wie alle Muskeln, so vergrößert sich auch das Herz durch Uebung. Nach Schwarznecker hat das Herz bei gemeinen Pferden ein Gewicht von 4 bis $4^1/_2$ kg, bei englischen Rennpferden von mehr als $6^1/_2$ kg. Entsprechend der Größe des Herzens nimmt auch die Weite der Blutgefäße zu. Ellinger fand bei Herzwägungen von 204 Kühen, daß die frühreifen Kulturschläge kleinere und leichtere Herzen hatten als die Gebirgs- und Landschläge, besonders die Arbeitskühe.

b. Uebung und Abänderung der übrigen Organe.

§ 28. Von dem Einfluß der Uebung auf die übrigen Organe des Tierkörpers wissen wir nur wenig.

Das Gehirn der lange im Hausstande des Menschen befindlichen Kaninchen hat nach Darwin entweder durchaus nicht im richtigen Verhältnis zu der Längenzunahme des Kopfes zugenommen, oder es hat — im Verhältnis zu dem, was bei den Tieren im Naturzustande eingetreten sein würde — an Größe tatsächlich abgenommen. Da die Kaninchen viele Geschlechtsfolgen hindurch im Hausstande und in enger Gefangenschaft gehalten wurden, so konnten sie weder ihren Verstand, noch ihren Instinkt, Sinn und willkürliche Bewegungen üben, und zwar weder im Vermeiden von verschiedenen Gefahren, noch zum Suchen der Nahrung; wir können daraus schließen, daß auch ihr Gehirn nur wenig geübt sein werde und daher in der Entwicklung gelitten habe. Wir sehen daher, sagt Darwin, daß auch das bedeutungsvollste und zusammengesetzteste Organ des ganzen Organismus dem Gesetze der Größenabnahme infolge von Nichtgebrauch unterliegt.

Aus Versuchen von G. Jäger an Menschen (Turnern) ergibt sich, daß die Leitungsdauer zwischen einem Gesichtseindrucke und einer dadurch erregten Muskelbewegung durch Uebung um 14,3% verkürzt werden kann; die Leitungsdauer zwischen einem Gehörseindrucke und der dadurch erregten Muskelbewegung wurde in Jägers Versuchen durch Uebung bis zu 30,3% verkürzt. Die Zeit der Ueberlegung, ob ein Schall von rechts oder links kommt, wurde in diesen Versuchen um 39—75% durch Uebung verkürzt. Nach Jäger liegen die Haupthindernisse, welche die Leitung eines Reizes vom Sinneswerkzeuge bis zum Muskel erfährt, im Gehirn; die Uebung wirkt weit mehr auf das Gehirn, d. h. auf die Zentralteile des Nervenapparates als auf dessen peripherische Teile.

§ 29. Die Drüsen des Tierkörpers vergrößern sich durch vermehrten Gebrauch. Das wissen wir am besten von der Milchdrüse. Solange der, durch Saugen oder Melken auf sie ausgeübte Reiz dauert, sondert sie Milch ab; sobald aber dieser Reiz aufhört, vertrocknet die Drüse. Da die Milchergiebigkeit eine vererbbare Eigenschaft gewisser Einzeltiere ist, die sich unter Umständen zu einer Rassen- oder Zuchteigenschaft steigern kann, so ist es begreiflich, daß Zuchten, welche durch zahlreiche Geschlechtsfolgen gemolken worden sind, mehr Milch geben als nur kurze Zeit kultivierte Zuchten. Die höchsten Milcherträge von Kühen, die bis zu einem Tagesgemelke von 35 l und einem Jahresgemelke von 9000 l steigen können, finden wir nur bei alten Kulturzuchten als Ergebnis vieljähriger, durch zahlreiche Geschlechts-

folgen fortgesetzten Uebung der Milchdrüse. Daß die einzelnen Milchtiere mehr Milch geben, wenn sie öfter gemolken werden, ist allen Viehhaltern eine bekannte und auch wissenschaftlich festgestellte Tatsache. Hegelund konnte eine Kuh, welche bei täglich dreimaligem Melken 5—6 kg Milch gab, durch ein 3 Wochen lang fortgesetztes siebenmaliges Melken auf einen Milchertrag von 14,5 kg bringen.

Nach Röhrig besitzt die Milchdrüse — ebenso wie die Talgdrüsen — keine eigentlichen Absonderungsnerven, sondern die Tätigkeit der Milchdrüsennerven beschränkt sich auf die Bewegungserregung des verkürzbaren Gewebes in den Ausführungsgängen der Milchdrüse, welche die in ihnen angehäufte, längst fertig gebildete Milch nur schleuniger austreten läßt. Röhrig hat auch die Abhängigkeit der Milchabsonderung vom Blutdrucke festgestellt. Alle Einflüsse, welche den Blutdruck und den Blutumlauf vermehren, steigern auch die Milchabsonderung. Demnach würde auch die vermehrte Milchabsonderung auf die größere Uebung der dabei beteiligten Bewegungselemente zurückzuführen sein.

§ 30. Auch die Verdauungsdrüsen vergrößern sich durch Uebung, bezw. durch vermehrten Gebrauch. Wenn ein Tier vorwiegend mit harten oder trocknen und schwerverdaulichen Nahrungsmitteln ernährt wird, dann muß es diese durch längere und stärkere Anwendung seiner Kaumuskeln zerkleinern. Durch die Kaubewegung wird ein Druck und Reiz ausgeübt auf die mit ihnen verbundenen, bezw. zunächst liegenden Speicheldrüsen; diese sondern mehr Speichel ab zur Erweichung der harten Nahrungsmittel. Wir wissen, daß alle Tiere, welche auf harte, oder trockne Nahrungsmittel angewiesen sind — zu denen die Rohfaser und die Chitinsubstanzen gehören — verhältnismäßig größere Speicheldrüsen besitzen und mehr Speichel absondern als Tiere, welche sich mit weichen und flüssigen Stoffen ernähren.

Aus dem Ergebnis der in § 16 erwähnten Fütterungsversuche wissen wir, daß der Labmagen der wiederkäuenden Haustiere, wenn er von früher Jugend an vorwiegend in Tätigkeit versetzt wird, das Verdauungsvermögen des Tieres für Eiweißstoffe steigert. Andererseits kann durch frühzeitige Inanspruchnahme der drei ersten Magenabteilungen der Wiederkäuer das Verdauungsvermögen für Kohlehydrate erhöht werden. Wir dürfen wohl auch diese Tatsachen als Ergebnisse der Uebung betrachten, wenn wir auch im letzteren Falle nicht wissen, durch welche Mittel das Verdauungsvermögen erhöht wird.

Da die Absonderung der Verdauungssäfte im Magen (Labmagen) und Darm durch den Reiz der ihre Schleimhaut unmittelbar berührenden Nahrungsmittel ausgeübt wird, so ist es leicht verständlich, daß eine größere Zufuhr von Nahrungsmitteln auch eine reichlichere Absonderung von Verdauungssäften zur Folge haben muß. Weil aber diese nur möglich ist durch reichlichere Zufuhr von Blut — aus dem die Verdauungssäfte gebildet werden — so ist damit auch das Material gegeben zur Vermehrung der Drüsenelemente, bezw. zur Vergrößerung der Drüse. Die reichlichere Blutzufuhr ist stets die Folge des durch den Reiz der Nahrungsmittel bewirkten Erregungszustandes der Drüsennerven. Der durch reichlichere Nahrungszufuhr

vermehrte Gebrauch der Drüsenelemente, bezw. die erhöhte Tätigkeit der Drüsenzellen, bedingt also die Vermehrung der Drüsenelemente und die Vergrößerung der Drüse.

Durch vermehrte Nahrungszufuhr werden endlich auch die unwillkürlichen Muskeln des Verdauungskanales mehr in Anspruch genommen; auch sie werden stärker durch Uebung.

II. Die Anpassung der landwirtschaftlichen Haustiere an veränderte Lebensbedingungen.

1. Die Anpassung an das Klima.

a. Die Anpassungsvorgänge in der äußeren Haut.

§ 31. „Anpassung" ist Gewöhnung; angepaßte Organismen oder Organe sind solche, welche sich mit ihren Lebensbedingungen in Uebereinstimmung gesetzt haben.

Wenn die Nerven der äußeren Haut von warmer oder von kalter Luft gereizt werden, dann ändert sich die Blutverteilung und die Ernährung in der Lederhaut und in der Unterhaut. Wärme erregt die temperaturempfindenden Nerven der äußeren Haut, die ihren Erregungszustand durch Vermittelung des Temperaturzentrums im Gehirn auf die sympathischen Nervenfasern der Blutgefässe in der Haut übertragen; diese Nervenfasern werden durch den Einfluß der Wärme gelähmt, die Blutgefäße erweitern sich und das Blut strömt in größerer Menge in die äußere Schicht der Lederhaut, wo es seine Wärme durch die Oberhaut ausstrahlt. Bei dauerndem Einfluß der Wärme — wie im warmen Klima — wird die mittlere und innere Schicht der Lederhaut, sowie die Unterhaut verhältnismäßig blutarm, weil eben das Blut in größerer Menge in die äußere, der Oberhaut zunächst liegende Schicht der Lederhaut eintritt. Die mittlere und innere Schicht der Lederhaut, sowie die Unterhaut empfängt also weniger Ernährungsmaterial. Daher kommt es, daß die Haare, welche in der mittleren und inneren Schicht der Lederhaut ihren Boden haben, in ihrer Ernährung und in ihrem Wachstume beschränkt werden; sie bleiben kürzer, ihr Stand wird weiter und sie können sogar ganz schwinden. Dagegen wird die Oberhaut dicker, und die sie ernährenden blutreichen Gefäßwärzchen der Lederhaut erstrecken sich weit in sie hinein. Nach Herm. Paul ist es in der Tat auffallend, wie mit der Rückbildung der Behaarung und der Verdickung der Oberhaut die Ausbildung der Gefäßwärzchen der Lederhaut zunimmt; bei dicht behaarten Tieren hat die Oberfläche der Lederhaut gar keine oder nur wenig

merklich sich erhebende Wärzchen außer denen, die tief in der Lederhaut stecken und die Haare auf sich tragen und ernähren. An den Stellen mit stark verdickter Oberhaut, wie an den Sohlenballen, wo die Oberhaut einer schnellen Abnutzung ausgesetzt ist, sind die ernährenden Lederhautwärzchen wieder in großer Zahl und entsprechender Ausbildung vorhanden.

In der spärlicher ernährten Unterhaut wird die Entwicklung des lockeren Bindegewebes beschränkt, in welches sich das Fett ablagert. Aber nicht nur die Fettablagerungsstätte verkleinert sich, sondern auch die Fettbildung selbst wird herabgesetzt, weil das Nahrungsbedürfnis im warmen Klima geringer ist. Ein starkes Fettpolster in der Unterhaut würde die Tiere im warmen Klima oder in warmer Jahreszeit nur belästigen, weil die Wärmeabgabe dadurch erschwert würde.

§ 32. Kälte erregt die Gefühlsnerven der äußeren Haut; diese bewirken durch die Uebertragung ihres Erregungszustandes auf die sympathischen Nervenfasern der Haut-Blutgefäße eine Erregung dieser Nerven und eine Verengerung der Blutgefäße. Dadurch wird das Blut zunächst aus der äußeren Schicht der Lederhaut herausgetrieben, bezw. dessen Bestand in derselben vermindert; daher kommt die Blässe der Oberhaut in kalter Luft.

Dagegen ist die mittlere und innere Schicht der Lederhaut, sowie die Unterhaut stärker mit dem aus der äußeren Lederhautschicht verdrängten Blute erfüllt. Die Haare in der mittleren und inneren Schicht der Lederhaut, sowie der Unterhaut empfangen mehr Ernährungsmaterial; daraus erklärt sich das üppige Wachstum und der dichtere Stand der Haare in der Lederhaut und die reichliche Entwicklung von lockerem Bindegewebe in der Unterhaut. Im kalten Klima oder in kalter Jahreszeit erhalten die Tiere auf diese Weise einen Schutz durch dichteren und längeren Haarbesatz, sowie durch Bildung eines starken Fettpolsters, da sich in den zahlreichen Zellen des Unterhautbindegewebes reichlich Fett ablagern kann, wenn das in der Kälte gesteigerte Nahrungsbedürfnis durch vermehrte Nahrungsaufnahme befriedigt wird. Das Fettpolster im Unterhautbindegewebe beschränkt die Wärmeabgabe des Organismus und gewährt den Tieren einen starken Schutz gegen die Kälte.

So paßt sich die äußere Haut dem Klima an.

b. Die Anpassung des Stoffwechsels.

§ 33. Der durch den Einfluß der Wärme auf die temperaturempfindenden Nerven der äußeren Haut ausgeübte Reiz beschränkt durch die Uebertragung ihres Erregungszustandes auf die Muskelnerven die Tätigkeit der willkürlichen Muskeln. Die willkürliche Bewegung und damit die durch Muskelarbeit vermehrte Eigenwärme des Tieres wird herabgesetzt. Weil dadurch auch der Stoffverbrauch vermindert wird, so sinkt das Nahrungsbedürfnis. Die Nahrungsaufnahme wird beschränkt und damit auch die Tätigkeit der Kaumuskeln und der unwillkürlichen Muskeln des Verdauungs-

kanales. Durch die in warmer Luft beschränkte Abgabe der Eigenwärme des Tieres erhöht sich die Blutwärme, was eine Erregung der Schweißzentren im Rückenmark zur Folge hat; durch die schweißerregenden Nerven wird die Tätigkeit der Schweißdrüsen in der Lederhaut angeregt. Der reichlich abgesonderte Schweiß verdunstet an der Oberfläche der Haut, und die dazu nötige Verdunstungswärme wird dem Tierkörper entzogen, wodurch er abgekühlt wird.

§ 34. Die Kälte steigert die Tätigkeit der willkürlichen Muskeln. Dadurch wird auch die Bildung der Eigenwärme erhöht. Infolge der gesteigerten Muskelarbeit wird der Stoffwechsel lebhafter und der Stoffverbrauch größer. Damit vergrößert sich auch das Nahrungsbedürfnis. Wenn dieses durch vermehrte Nahrungsaufnahme befriedigt wird, dann erhöht wiederum die gesteigerte Tätigkeit der willkürlichen und der unwillkürlichen Muskeln des Verdauungskanales die Eigenwärme des Tieres. Nimmt das Tier mehr Nahrung auf, als dem Stoffverbrauche entspricht, dann wird der Ueberschuß als Fett aufgespeichert. Das Fett, welches sich im Unterhautbindegewebe ablagert, schützt den Tierkörper gegen die äußere Kälte, indem es seine Wärmeabgabe beschränkt.

2. Die Anpassung an die Nahrung.

a. Die Anpassungsvorgänge im Verdauungskanale.

§ 35. Der Reiz, den die Nahrung ausübt auf die Drüsennerven der Darmwand, steigert die Drüsenabsonderung; je stärker der Nahrungsreiz ist — insbesondere von festen Nahrungsmitteln — desto mehr Verdauungssäfte werden abgesondert. Die Nahrungsmittel und die aus ihnen sich entwickelnden Gase wirken aber auch erregend auf die unwillkürlichen Muskeln des Verdauungskanales; die Darmbewegung wird durch den Nahrungsreiz gesteigert.

Aus den in § 15 erörterten Tatsachen wissen wir, daß der Magen eines Pflanzenfressers in den eines Fleischfressers umgewandelt werden kann und umgekehrt. Die Nährstoffe werden nur in denjenigen Abteilungen des Verdauungskanales verdaut, in denen die verdauenden Drüsensäfte abgesondert werden: die Eiweißkörper im Magen (Labmagen), vielleicht auch im Dünndarm, die Kohlehydrate in der Maulhöhle und im Dünndarm, zum Teile auch im Dickdarm, die Fette im Gallendarm. Je nachdem die Nahrung reicher oder ärmer ist an Eiweißstoffen, Kohlehydraten und Fetten, werden die Drüsen der genannten Abteilungen des Verdauungskanales mehr oder weniger in Anspruch genommen. Ihre Leistungen werden durch Uebung, bezw. vermehrten Gebrauch gesteigert, durch Nichtgebrauch herabgesetzt. Auf diese Weise paßt sich der Verdauungskanal der Nahrung an.

b. Die Anpassung des Stoffwechsels.

§ 36. Durch vermehrte Nahrungsaufnahme wird die Tätigkeit der

Zellen gesteigert, zunächst die Zellentätigkeit der Verdauungsdrüsen, dann die aller übrigen Gewebszellen, jedoch nicht im gleichen Maße und zu jeder Zeit. Während das Tier wächst, bewirkt vermehrte Nahrungsaufnahme eine Vermehrung aller Zellen und eine Größenzunahme des Tieres. Nach Beendigung des Wachstumes bewirkt eine den Verbrauch übersteigende Nahrungsaufnahme nur vermehrte Fettbildung und Fettablagerung, die aber auch während des Wachstumes stattfinden kann, freilich in geringerem Maße als nach Abschluß des Wachstumes. Fettbildung ist also Anpassung des Stoffwechsels an ein Uebermaß von Nahrung; die Abschmelzung von Fett aber ist Anpassung des Stoffwechsels an nicht ausreichende Nahrung. Wie die letztere zustande kommt, wissen wir nicht, aber es ist Tatsache, daß unzureichend ernährte Tiere von dem in ihrem Körper abgelagerten Fett zusetzen; die organischen Leistungen erhalten sich auch bei Nahrungsmangel — bis zu einer in Bd. I. § 172 bezeichneten Grenze — aber die Tiere magern ab.

3. Die Anpassung an die Uebung.

a. Die Anpassungsvorgänge in den Muskeln und Knochen.

§ 37. Jede Tätigkeit eines Organes steigert den Blutzufluß zu ihm. Demgemäß müssen die nichtarbeitenden Organe an Blut zeitweilig ärmer werden, weil eben dieses aus den nichtarbeitenden zu den arbeitenden fließt (siehe J. Rankes Versuch am Schlusse von § 38).

Diese Steigerung der Blutzufuhr in einem tätigen Organe, wobei auch der Blutlauf beschleunigt und die Blutgefäße erweitert werden, haben die Versuche Ludwigs mit Sczelkow und Sadler an Muskeln erwiesen. J. Ranke hat nachgewiesen, daß der Muskel je nach seinem größeren oder geringeren Blutgehalte eine größere oder geringere Gesamtarbeit zu leisten vermag. Die Arbeitsfähigkeit des Muskels und damit sein Stoffumsatz steht nach seinen Versuchen im unmittelbaren Verhältnis zu dem ihm zuströmenden Blute.

Zwischen der Arbeitsfähigkeit und dem Blutgehalte eines Muskels besteht also eine Wechselbeziehung, aber stets ist der Reiz zur Arbeit — der von einem Nerven seinem Muskel mitgeteilte Erregungszustand — die erste Bedingung zur Steigerung der Blutzufuhr in dem arbeitenden Muskel. Demnach bewirkt der häufige Gebrauch eines Muskels auch eine häufige Vermehrung seines Blutgehaltes. Damit vermehrt sich das ihm zu Gebote stehende Ernährungsmaterial; er vergrößert seine Masse durch Wachstum und durch Verdickung seiner Gewebselemente.

Nach B. Riedel soll das Wachstum der Muskeln nach der Geburt allein auf Vergrößerung der bei der Geburt vorhandenen Gewebselemente beruhen. Dagegen können sich nach W. Henneberg die Muskeln wachsender Tiere durch Vermehrung der Muskelfasern vergrößern, während sich in erwachsenen Tieren die schon vorhandenen Gewebselemente verdicken.

Da mit dem vermehrten Gebrauche der Muskeln auch die mit ihnen verbundenen Knochen sich vergrößern, d. h. an Länge und Umfang mehr zunehmen, als bei minderem oder Nichtgebrauche ihrer Muskeln, so müssen auch die Knochen und zwar zunächst die Knochenhaut einen größeren Blutanteil empfangen aus der vermehrten Blutzufuhr zu den häufig gebrauchten Muskeln. Die Knochenmasse selbst vermag die Blutzufuhr nicht zu vermehren, weil der Knochen ja nur passiv tätig ist. Selbstverständlich ist eine Vergrößerung der Knochenmasse durch vermehrten Gebrauch seiner Muskeln nur möglich während des Knochenwachstumes.

b. Die Anpassungsvorgänge in den übrigen Organen.

§ 38. Eine Steigerung der Blutzufuhr in tätigen Speicheldrüsen hat Cl. Bernard durch Versuche nachgewiesen. Nach J. Ranke ist der gesamte Verdauungsapparat von Tieren, welche während der Verdauung getötet wurden, reichlich mit Blut gefüllt und gerötet, während die gleichen Organe im Hungerzustande blaß erscheinen. Die Magen- und Darmschleimhaut, die Bauchspeicheldrüse, aber auch die Leber und die Milz sind während der Verdauung angeschwollen und blutreicher als in der verdauungsfreien Zeit. Ein Teil des infolge der Verdauungstätigkeit vermehrt zuströmenden Blutes wird zur Bildung der Verdauungssäfte verwendet, ein Teil aber dient zur Vergrößerung der betreffenden Verdauungsorgane. Eine wirkliche Vermehrung der Gewebselemente — insbesondere der Drüsen und Muskelfasern — ist wohl nur zur Zeit des Wachstumes möglich, aber eine Verdickung derselben kommt auch nach Abschluß des Wachstumes zustande.

In gleicher Weise vergrößern sich die übrigen häufig gebrauchten Organe — insbesondere die Zeugungsorgane, die Atmungs- und Ausscheidungsorgane, sowie das Gehirn — durch Steigerung der Blutzufuhr während ihrer Tätigkeit. In allen Fällen erscheint die Vergrößerung tätiger Organe als Anpassung an die Uebung, bezw. an vermehrten Gebrauch. Andererseits verkleinern sich die minder- oder nichtgebrauchten Organe, wodurch ihr Bedarf an Arbeits- und Ernährungsmaterial geringer wird; dies kommt nun den stärker gebrauchten Organen zugute.

J. Ranke stellte Versuche an über die Blutverteilung in ruhenden und in Muskelkrampf versetzten Kaninchen. Von deren Gesamtblutmenge entfielen im Mittel:

	bei Ruhe	bei Muskelkrampf
auf den Drüsen- und Blutleitungsapparat	63,4%	34,0%
„ „ Bewegungsapparat	36,6 „	66,0 „.

Im Drüsen- und Blutleitungsapparate von Kaninchen, welche in Muskelkrampf versetzt wurden, sind demnach im Mittel um 29,4% der gesamten Blutmenge weniger enthalten als in der entsprechenden Organgruppe ruhender Kaninchen. Der Anteil der Blutmenge, welcher im Ruhezustande im Bewegungsapparate enthalten ist, wird bei bestehender Muskelverkürzung im Mittel von 36,6% auf 66,0%, d. h. um 80% erhöht. Der Muskel empfängt während der Verkürzung nicht nur relativ — indem sein Blutstrom beschleunigt wird — sondern auch absolut mehr Blut, so daß in der Zeiteinheit nicht nur mehr Blut durch den tätigen Muskel strömt, sondern auch in ihm enthalten ist als im ruhenden. Diese Blutmenge wird dem Drüsen- und Blutleitungsapparate entzogen.

4. Rasse und Individualität.

a. Begriff und Bedeutung der Rasse.

§ 39. Unter „Rasse" begreifen wir eine durch Anpassung an gleichartige Lebensbedingungen entstandene Gruppe von gleichförmigen Haustieren. Wenn die Lebensbedingungen fortdauern, unter deren Einfluß die Rassenform entstanden ist, dann erhält und vererbt sich diese beständig. Sobald sich aber diese Lebensbedingungen ändern, ändern sich auch die Formen und Leistungen der Rassentiere. Die Beständigkeit der Rassenformen bezieht sich also nur auf bestimmte Lebensbedingungen, denen sie angepaßt sind. Eine unbedingte Beständigkeit irgend einer Rassenform gibt es nicht.

Die Abgrenzung der Haustierrassen gegen einander und deren weitere Abteilung in Schläge und Stämme entspricht dem wissenschaftlichen Ordnungsbedürfnis des Menschen oder dessen Unterscheidungsbedürfnis aus praktischen Rücksichten. In der Natur leben nur Einzeltiere mit ihren bestimmten Lebensbedingungen angepaßten Formen. Daß diese Einzeltiere zu Rassen gruppiert werden, das ist das Ergebnis menschlicher Unterscheidung; Rassen bestehen bloß in den Gedanken oder im wissenschaftlichen Systeme des Menschen, ebenso wie Arten, Gattungen und andere Begriffsfächer, in welche die Naturkörper geordnet werden. Die Rassen als solche haben wohl Merkmale, aber keine besonderen Eigenschaften, sondern diese sind das Mittel aus den Eigenschaften der Einzeltiere, welche zu einer „Rasse" vereinigt worden sind.

§ 40. Für den ausübenden Landwirt haben die Rassen der Haustiere nur eine örtliche Bedeutung, d. h. der Name einer Rasse zeigt an, daß die ihr angehörenden Haustiere den Lebensbedingungen eines bestimmten durch den Namen bezeichneten Ortes angepaßt sind und unter diesen Bedingungen gewisse Eigenschaften entwickelt haben. In der Tat hat die überwiegende Mehrzahl der Haussäugetierrassen ihren Namen von Orten oder Gegenden, d. h. die „Rasse" ist im wesentlichen ein geographischer Begriff. Selbst wenn Rassen nach anderen Merkmalen bezeichnet werden, wie nach der Haarfarbe oder nach gewissen Zucht- oder Formeigentümlichkeiten — z. B. Fleckvieh- oder Braunvieh-, Vollblut-, Halbblut-, Langhorn-, Kurzhornrasse — so führen solche Rassennamen doch stets als Beiwort den Namen eines Landes, wo die Rasse ursprünglich gezüchtet ist.

§ 41. Unter allen Umständen ist eine Haustierrasse das Ergebnis der künstlichen Züchtung. Naturrassen, welche sich unabhängig von dem Geiste und der Hand des Menschen entwickelt haben — wenn diese Leitung auch nur geringfügig ist — gibt es nicht; alle Haustierrassen sind Züchtungsformen. Da man vielfach dem Rassenbegriffe Haustierformen unterordnet, denen man unveränderliche Gesamteigenschaften, insbe-

sondere unbedingte Beständigkeit und ein hervorragendes Vererbungsvermögen zuschreibt, so würde es sich empfehlen den unklaren Begriff „Rasse" durch das allgemein verständliche Wort „Zucht" zu ersetzen, was die englischen „Tierzüchter" mit ihrem Worte „breed" schon getan haben.

b. Begriff und Bedeutung der Individualität.

§ 42. Unter „Individualität" begreifen wir die Eigenart eines Tieres, bezw. die ihm eigentümlichen Formen und Leistungen, durch welche es sich von allen übrigen Tieren unterscheidet.

Diese Eigenart ist eine eigentümliche Mischung von ererbten und erworbenen Eigenschaften. Die Eigenschaften, welche ein Tier von seinen Eltern ererbt hat, werden mehr oder weniger beschränkt von den Eigenschaften, die es sich selbst erworben hat. Niemals sind sich zwei Tiere, die von denselben Eltern abstammen, vollkommen gleich; sie haben gewisse Formen und Leistungen — Eigentümlichkeiten ihrer Eltern oder ihres Stammes — gemeinsam, aber was darüber hinausgeht, was ihre besonderen Formen und Leistungen von den ererbten unterscheidet, das ist ihre Eigenart.

Schon Albrecht Thaer hat darauf aufmerksam gemacht, „daß ein Hengst, ein Stier, ein Widder vor dem anderen die Eigenschaft besitze, seine Aehnlichkeit prädominierend zu vererben". Herm. Settegast hat diese hervorragende („potenzierte") Vererbungskraft als „Individualpotenz" bezeichnet. Aber nicht nur das gesteigerte Vererbungsvermögen, sondern jede andere — das gewöhnliche Maß oder die „Norm" überschreitende Leistungsfähigkeit — ist eine eigenartige Eigenschaft, eine „Individualpotenz" im weiteren Sinne des Wortes. Es gibt eine besondere Eigenart für die Verdauung gewisser Nährstoffe: für Eiweißkörper oder für Kohlehydrate oder für Fette; eine besondere Eigenart für Muskelleistungen, für Milchleistungen u. s. w. In den meisten Fällen kennzeichnen sich diese als hervorragende Leistungen auftretenden Eigenarten als Anpassungen an die gegebenen Lebensbedingungen. Wir dürfen im allgemeinen annehmen, daß diejenigen Tiere, welche ihren Organismus mit dem gegebenen Klima, der gebotenen Nahrung und dem notwendigen Gebrauche ihrer Organe in Uebereinstimmung gesetzt haben — unter übrigens gleichen Umständen, insbesondere bei annähernd gleichen ererbten Anlagen — auch die leistungsfähigsten sind. Es kommt häufig genug vor, daß Haustiere, welche von sehr leistungsfähigen Eltern und Voreltern abstammen, in ihrer Leistungsfähigkeit hinter Tieren zurückbleiben, deren Stammbaum nichtssagend oder gänzlich unbekannt ist. Das, was diese vor jenen auszeichnet, ist ihre besondere Eigenart, ihre Anpassung an die gegebenen Lebensbedingungen, ihre bessere Gewöhnung an Klima, Nahrung und Gebrauch der Organe.

III. Die Vererbung der landwirtschaftlichen Haustiere.

1. Die Tatsachen der Vererbung.

a. Die Regelmäßigkeit der Vererbung.

§ 43. Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, daß aus der Vereinigung des Eies und des Samens z. B. von einer Stute und einem Hengste wieder ein Pferd entsteht mit ähnlichen Formen, wie die Eltern sie besitzen. Durch die Paarung des männlichen und weiblichen Geschlechtes einer Tierart werden die Eigenschaften der Eltern auf die Kinder übertragen, d. h. sie werden vererbt. Diese Tatsache kennzeichnet sich als allgemein giltiges Naturgesetz.

Nach Th. Ribot ist die Erblichkeit dasjenige biologische Gesetz, kraft dessen alle mit Leben begabten Wesen dahin neigen, sich in ihren Nachkommen zu wiederholen; sie ist für die Gattung dasselbe, was die persönliche Wesenseinheit für das Einzelwesen. Sie gewährt mitten in den unaufhörlichen Veränderungen einen Grundstock, welcher bleibt; durch sie schreibt die Natur sich ohne Aufhören selbst ab, sie ahmt sich selbst nach.

Die Vererbung der Eigenschaften der Eltern auf die Kinder ist eine regelmäßige Erscheinung; nur ausnahmsweise werden jene Eigenschaften nicht vererbt. Darwin nimmt an, daß in solchen Ausnahmefällen die Neigung zur Vererbung durch feindliche und ungünstige Lebensbedingungen überwältigt werde.

§ 44. Die Erfahrungen der Tierzüchter führen zu der Annahme, daß bei regelmäßiger Vererbung beide Eltern in gleichem Grade ihre Eigenschaften auf ihre Kinder übertragen; diese Eigenschaften finden nach Herm. Settegast in dem Kinde eine innige Vermischung und eine harmonische Verschmelzung, so daß man sowohl den Vater wie die Mutter darin wieder erkennt. Man darf jedoch die Vereinigung elterlicher Eigenschaften nicht in dem Sinne auffassen, daß sie wie in einer chemischen Verbindung zustande kommen. Ein Messen und Wägen der elterlichen Anteile im Kinde ist unausführbar; wir sind der organischen Gliederung wegen vielmehr auf Urteil und Schätzung angewiesen. Das Kind kann nach Settegast in einem Falle ein Mittel der elterlichen Eigenschaften darstellen, in einem anderen Falle entweder das Aeußere oder die Bildung innerer Teile von dem Vater oder von der Mutter geerbt haben, auch können einzelne Teile von jenem oder von dieser herrühren.

Aber es ist auch möglich, daß die Kinder vorwiegend entweder dem Vater oder der Mutter nacharten. Man sagt dann: der Vater oder die Mutter haben ihre Eigenschaften stärker vererbt, bezw. der eine oder die andere haben ihre Eigenschaften nicht vererbt, nicht „durchgeschlagen".

Man erklärt solche Fälle der einseitigen Vererbung wie folgt: der Vater oder die Mutter habe eine stärkere „Vererbungskraft", eine größere „Individualpotenz"; mit diesen Worten ist jedoch eine wirkliche Erklärung der Tatsache nicht gegeben. Wir müssen vielmehr annehmen, daß wenn einer der Eltern seine Eigenschaften nicht oder schwächer vererbt als der andere, Störungen des Vererbungsvermögens vorliegen, ebenso wie in dem Falle der Nichtvererbung von Eigenschaften beider Eltern.

b. Die Störungen der regelmäßigen Vererbung.

§ 45. Die regelmäßige Vererbung wird gestört:

1) Durch fremdartige Lebensbedingungen. Wenn einer der Eltern, oder beide sich fortpflanzen unter Lebensbedingungen, denen ihr Organismus sich nicht angepaßt hat, dann ist die Sicherheit der Vererbung ihrer besonderen, eigenartigen Eigenschaften in Frage gestellt. Es kommt vor, daß Zuchttiere, in ein anderes Land mit verschiedenartigem Klima versetzt, anfangs ihre Eigenschaften nicht vererben, ja selbst weniger fruchtbar sind, als in ihrer früheren Heimat; nach der Anpassung an die neuen Lebensbedingungen hebt sich aber ihre Fruchtbarkeit und ihr Vererbungsvermögen.

2) Durch nicht übereinstimmende Körperformen der Eltern. Wenn Vater und Mutter von verschiedener Körperform sind, wie dies der Fall ist, wenn Tiere aus verschiedenen Zuchten oder Rassen und Arten mit einander gepaart werden, dann zeigt der Nachkomme niemals eine vollkommene Verschmelzung der Eigenschaften seiner Eltern, sondern er artet entweder dem Vater oder der Mutter nach, oder einige seiner Körperteile bilden sich nach seinem Vater, andere nach seiner Mutter. So zeigt z. B. das Maultier, das Erzeugnis des Eselhengstes mit der Pferdestute, den Kopf und insbesondere die Ohren des Vaters und das Hinterteil, insbesondere den Schweif der Mutter; auch die Beine des Maultieres sind mehr dem Vater nachgeartet. In den mir bekannten Fällen von Paarungen verschieden geformter Haustiere wurde meistens der Kopf vom Vater ererbt, das Hinterteil von der Mutter.

3) Durch Kreuzung verschiedener Stämme, Zuchten und Arten. Die durch Kreuzung bedingten Störungen der regelmäßigen Vererbung lassen sich auf die beiden früheren Einflüsse zurückführen, denn die miteinander gekreuzten Tiere stimmen entweder nicht überein in ihrer Anpassung an die gegebenen Lebensbedingungen oder nicht in ihrer Körperform. Man kann mit J. Reinke annehmen, daß sich in solchen Fällen die Eigenschaften des Organismus nicht im „biologischen Gleichgewicht" befinden.

c. Rückschlag oder Ahnenerbschaft.

§ 46. Unter „Rückschlag" oder „Ahnenerbschaft" verstehen wir das Auftreten von Eigenschaften in einem Tiere, die es weder von seinen Eltern ererbt, noch selbst erworben hat. Man nimmt an, daß solche Eigenschaften

von den Voreltern, mit Ueberspringung der unmittelbaren Eltern ererbt sind. Diese Annahme ist durch zahlreiche Fälle mittelbarer Vererbung bestätigt worden.

Es kommen vor: Hornbildungen bei hornlosen Rinder- und Schafzuchten, unregelmäßige Haarfarben, weiße Abzeichen und dunkle Haarstreifen — die der betreffenden Zucht fremd sind — bei allen landw. Haustieren, dunkle Flecken auf rotem Flozmaul oder auf hellfarbiger Zunge, helle Flecken auf dunklem Flozmaul und dunkelfarbiger Zunge bei Rindern, unregelmäßige Hautanhänge (sog. Glocken) am Halse von Schafen, mehrere Zehen am Fuße der Pferde, unregelmäßige Kopf- und Rumpfformen u. s. w.

§ 47. Das Auftreten solcher Rückschläge — die in manchen Fällen auf wenige Geschlechtsfolgen rückwärts verfolgt werden können, deren geschlechtlicher Zusammenhang aber häufig gar nicht nachweisbar ist — ist meistens die Folge ungleichförmiger Paarungen oder ungünstiger Lebensbedingungen.

Wenn Tiere mit wenig übereinstimmenden Körperformen, wie bei der Kreuzung verschiedener Zuchten (Rassen) oder Arten, mit einander gepaart werden, zumal wenn dies unter Lebensbedingungen geschieht, denen der eine oder der andere Elter sich nicht angepaßt hat, dann kommen in den Nachkommen sehr häufig Eigenschaften zum Vorscheine, welche die Voreltern eines der Eltern besessen hatten.

Tiere, welche aus ihrer Heimat an andere Orte versetzt werden, deren Klima oder deren Ernährungsverhältnisse andere sind als die gewohnten, vererben häufig die Eigenschaften ihrer Voreltern und nicht ihre eigenen.

Die Tatsachen des Rückschlages, die jedem Tierzüchter bekannt sind, der das Züchtungsverfahren der Kreuzung oder fremde Zuchttiere zur Zucht verwendet, lassen sich nur erklären durch die Uebertragung von Keimen der Voreltern auf die Nachkommen. Solche Keime können durch mehrere Geschlechtsfolgen schlummern, bis sie unter ihnen günstigen Lebensbedingungen zur Entwicklung gelangen. Wir werden auf die Theorie des Rückschlages bei der Erörterung der Vererbungstheorien zurückkommen (siehe § 65).

2. Die Vererbung erworbener Eigenschaften.

a. Tatsachen der Vererbung erworbener Eigenschaften.

§ 48. Wenn unsere Haustiere die Eigenschaften, welche sie während ihres Lebens erworben haben oder die ihnen angezüchtet worden sind, nicht vererben würden, dann wäre ein Fortschritt der Tierzucht unmöglich. Alle Formen und Leistungen, welche unsere hervorragenden Zuchttiere auszeichnen, sind größtenteils das Ergebnis der künstlichen Züchtung; sie sind entstanden durch den Einfluß der Lebensbedingungen, unter welche der Mensch sie versetzt hat. Die hervorragenden Leistungen der Schnelligkeit bei Pferden, der Mastfähigkeit und der Frühreife bei Wiederkäuern und Schweinen, der Milchergiebigkeit bei Kühen, des Wollreichtums bei Schafen, der reichlichen Eier-

erzeugung bei Hühnern sind Eigenschaften, welche die wilden Vorfahren dieser Tiere und selbst deren wenig kultivierte Zuchten oder Rassen nicht besessen haben. Durch fortschreitende Auswahl und entsprechende Haltung und Pflege der leistungsfähigsten Zuchttiere sind die berühmten Zuchten der Rennpferde, der frühreifen Masttiere, der milchreichen Rinder, der fein- und reichwolligen Schafe u. s. w. entstanden.

Die Vererbung erworbener Eigenschaften seitens unserer landw. Haustiere ist also eine wohlbegründete und allen Tierzüchtern bekannte Tatsache.

§ 49. Sowenig diese Tatsache in Zweifel gezogen werden kann, so berechtigt erscheint die Frage: werden alle während des Lebens eines Einzeltieres erworbenen Eigenschaften vererbt? Diese Frage müssen wir verneinen. Es gibt erworbene Eigenschaften, welche nicht vererbt werden; dahin gehören die während des Lebens eines Einzeltieres entstandenen Verstümmelungen oder Substanzverluste. Seit Jahrhunderten hat man Hunden, Schafen und Pferden den Schwanz, Rindern die Hörner verkürzt, aber deren Nachkommen erbten niemals oder nur in sehr seltenen Fällen[1]) die durch äußere Gewalt verkürzten Körperteile.

Dagegen vererben sich die Eigenschaften, welche durch Abänderung der Leistungen der organischen Apparate, bezw. durch deren Anpassung an veränderte Lebensbedingungen entstanden sind und zwar um so sicherer, je länger der Einfluß der veränderten Lebensbedingungen gedauert hat. Vererbt wird jedoch in der Regel nur die Anlage zu den von den Voreltern erworbenen Eigenschaften. Wenn diese Anlage sich nicht zu entwickeln vermag, wenn sie sich nicht unter gleichartigen Lebensbedingungen — unter denen die betreffende Eigenschaft entstanden ist — entfalten kann, dann tritt sie eben nicht in Erscheinung, und die Vererbung erworbener Eigenschaften ist dann unterbrochen. Zur Vererbung erworbener Eigenschaften gehört also unter allen Umständen, daß die Nachkommen sich unter gleichartigen Lebensbedingungen wie die Eltern und Voreltern zu entwickeln vermögen. Niemals werden die Nachkommen von Rennpferden die Leistungsfähigkeit ihrer Eltern und Vorelteen bewahren, wenn sie nicht beständig geübt werden, niemals bleibt die Frühreife bei Tieren bestehen, wenn sie nicht von Jugend auf mit eiweiß- und phosphatreichen Nahrungsmitteln reichlich ernährt werden, niemals erhält sich die reichliche Milchabsonderung gewisser Rinderzuchten, wenn deren Kühe nicht beständig gemolken werden.

§ 50. Gegenüber diesen durch Züchtung, bezw. durch zweckentsprechende Ernährung und Uebung erworbenen und vererbbaren Eigenschaften kommen aber auch solche bei Einzeltieren vor, welche durch Zufall, d. h. durch nicht nachweisbare Ursachen entstanden sind. Dahin gehören folgende merkwürdige Fälle: Im Staate Massachusetts wurde das Bocklamm eines nordamerika-

---

1) Die von glaubwürdigen Personen beobachtete Vererbung von Stummelschwänzen bei Hunden und Katzen, von verstümmelten Hörnern bei Rindern kommt so selten vor, daß die oben behauptete Regel dadurch nicht umgestoßen wird.

nischen Landschafes mit krummen Beinen geboren; dieses Bocklamm begründete durch Vererbung dieser Eigenschaft die Ankon- oder Otterzucht. Auf dem Gute Mauchamp im französischen Bezirke Aisne wurde in einer Merinoherde ein Bocklamm geboren mit langem, seidenglänzendem und gewelltem Haar, das den Merinos fremd ist. Dieser Bock vererbte sein eigentümliches Haar auf alle seine Kinder, und er begründete so die Zucht der Mauchampschafe.

In diesen beiden Fällen wurden die neuen Eigenschaften während der Entwicklung im Mutterleibe erworben, denn weder die Eltern des Ankonbockes, noch die des Mauchampbockes besaßen die erwähnten Eigenschaften ihrer Nachkommen.

Wie in diesen, so sind es auch in anderen Fällen meistens männliche Tiere, welche ihre eigenartigen, neu erworbenen Eigenschaften vererben. Tatsächlich sind bedeutende Fortschritte in der Tierzucht in sehr vielen Fällen von einem Vatertiere ausgegangen z. B. der Bulle Hubbak in der Shorthorn-, der Stäve'sche Hengst in der Oldenburger Pferdezucht. Warum sich gerade solche neu erworbenen Eigenschaften — wie in den Fällen des Ankon- und Mauchampbockes — vererben, andere aber nicht, warum sich in sehr seltenen Ausnahmefällen auch Verstümmelungen vererben, darüber wissen wir nichts. Selbst erworbene Krankheiten vererben sich in einigen Fällen, in anderen nicht; auch bezüglich der ererbten Krankheiten — wie z. B. Tuberkulose, Traber, Spat — die übrigens nur in der Anlage vererbt werden, kennen wir keine zureichende Ursache.

b. Theorie der Vererbung erworbener Eigenschaften.

§ 51. Wir können nur annehmen, daß sich erworbene Eigenschaften vererben, wenn die Abänderungen, welche irgendwelche Körperteile oder Organe erfahren haben, in irgend einer bisher noch unbekannten Weise den ganzen Organismus gleichsam in Mitleidenschaft gezogen haben, wie etwa durch die Erkrankung eines Organes der ganze Organismus erkranken kann. Die erworbenen Abänderungen der Organe, welche zur Vererbung führen sollen, müssen also einen tiefer eingreifenden dem ganzen Organismus mitgeteilten Einfluß ausüben als diejenigen, welche nicht vererbbar sind; zu letzteren gehören insbesondere die Verstümmelungen äußerer Körperteile, wie der Hörner und Schwänze. In welcher Weise die erworbenen Abänderungen einzelner Körperteile oder Organe auf den ganzen Organismus übertragen und so vererbbar werden, das wissen wir nicht. Aber wir dürfen wohl annehmen, daß, wenn eine Abänderung durch Wachstum zustande kommt, sie eher vererbbar ist, als wenn sie durch künstliche Verkürzung, bezw. Verstümmelung eines Körperteiles entsteht.

§ 52. Nach Th. Eimer richtet sich die auf organischem Wachsen beruhende Formbildung nach verschiedenen Gesetzen; 1) Schreitet die Entwicklung einer Eigenschaft nach einer ganz bestimmten Richtung vorwärts.

2) Werden neue Eigenschaften in der Regel zuerst von den Männchen erworben und erblich übertragen, während die Weibchen in der Entwicklung stets etwas zurück sind und auf einer jugendlich niederen Stufe stehen. 3) Treten neue Eigenschaften an ganz bestimmten Teilen des Körpers (vorzüglich hinten) auf, und sie rücken mit fortschreitendem Alter nach vorn, während von hinten jüngere Eigenschaften nachrücken.

Durch die aktive Tätigkeit der Lebewesen gegenüber der Außenwelt werden nach Eimer schon im Entstehen begriffene Eigenschaften durch Uebung unmittelbar verstärkt. Durch Wechselbeziehung der Organe können plötzlich ganz neue Bildungen entstehen. Durch andauerndes Beharren unter denselben Verhältnissen, unter ununterbrochener Fortdauer derselben Einwirkungen, wird ein Organismus nach mehreren Geschlechtsfolgen, infolge von „konstitutioneller Imprägnation", seiner Zusammensetzung nach anders beschaffen sein und gegenüber der Außenwelt sich anders verhalten als zuvor.

3. Die Vererbung der Haarfarbe.

a. Die regelmäßige Vererbung der Haarfarbe.

§ 53. Die Vererbung der Haarfarbe ist bei allen denjenigen Haustieren von Wichtigkeit, bei denen die Haarfarbe entweder Zuchteigentümlichkeit ist — wie namentlich bei Rindern — oder einer im Viehhandel sich geltend machenden Nachfrage (die oft nur Modesache ist) entspricht.

Die Regel ist, daß gleichfarbige Eltern auch gleichfarbige Kinder erzeugen, und daß die Kinder von ungleichfarbigen Eltern die Farbe eines Elter erben. Aber von dieser Regel kommen mehrfache Ausnahmen vor, welche in manchen Fällen auf Rückschlag voreltlicher Haarfarben zurückgeführt werden können.

Die Vererbung der Haarfarbe ist bei unseren landw. Haustieren hauptsächlich an Pferden beobachtet worden. Ich werde im Folgenden das Ergebnis meiner Untersuchungen (nach den Landw. Jahrbb. XVII, 555) mitteilen, die sich auf 5743 Paarungen von englischen und arabischen Vollblut- und Halbblutpferden beziehen.

§ 54. Englische Vollblutpferde vererbten auf je 1000 Paarungen gleichfarbiger Eltern 856 mal ihre Haarfarbe; bei Farbenkreuzung erbten nach 1000 Paarungen 437 Fohlen die Farbe des Vaters, 508 die Farbe der Mutter, 55 andere Farben. Bei Farbenreinzucht wurde die Fuchsfarbe (976 mal auf 1000 Paarungen), bei Farbenkreuzung die braune Haarfarbe am häufigsten vererbt; die letztere auf je 1000 Paarungen 529 mal von braunen Hengsten, 615 mal von braunen Stuten; die Rappfarbe wurde bei Farbenkreuzung am seltensten vererbt; auf je 1000 Paarungen 116 mal von Rapphengsten, 92 mal von Rappstuten.

Englische Halbblutpferde vererbten auf je 1000 Paarungen gleichfarbiger Eltern 873 mal ihre Haarfarbe; bei Farbenkreu-

zung erbten nach 1000 Paarungen 367 Fohlen die Farbe des Vaters, 555 die Farbe der Mutter, 78 andere Farben. Bei Farbenreinzucht wurde die Fuchsfarbe (946 mal auf 1000 Paarungen), bei Farbenkreuzung die braune Haarfarbe am häufigsten vererbt; die letztere auf je 1000 Paarungen 554 mal von braunen Hengsten, 706 mal von braunen Stuten; die Rappfarbe wurde bei Farbenkreuzung am seltensten vererbt; auf je 1000 Paarungen 132 mal von Rapphengsten, 210 mal von Rappstuten.

Arabische Vollblut- und Halbblutpferde vererbten auf je 1000 Paarungen gleichfarbiger Eltern 837 mal ihre Haarfarbe; bei Farbenkreuzung erbten nach 1000 Paarungen 313 Fohlen die Farbe des Vaters, 566 die Farbe der Mutter, 121 andere Farben. Bei Farbenreinzucht wurde die Schimmelfarbe (900 mal auf 1000 Paarungen), bei Farbenkreuzung ebenfalls die Schimmelfarbe (729 mal von Schimmelstuten), dann die braune Farbe (551 mal von braunen Stuten) am häufigsten vererbt; am seltensten wiederum die Rappfarbe (125 mal von Rapphengsten, 190 mal von Rappstuten auf je 1000 Paarungen.

Demnach wurde bei englischen Vollblut- und Halbblutpferden in Farbenreinzucht die Fuchsfarbe, in Farbenkreuzung die braune Farbe am häufigsten vererbt, und zwar im letzteren Falle viel häufiger von Stuten als von Hengsten. Bei arabischen Vollblut- und Halbblutpferden war sowohl in Farbenreinzucht wie in Farbenkreuzung die Schimmelfarbe die vorherrschende; im letzteren Falle haben ebenfalls die Stuten ihre Haarfarbe häufiger vererbt als die Hengste. Daß bei Farbenkreuzung die englischen Vollblut- und Halbblutpferde die braune Haarfarbe, die arabischen Vollblut- und Halbblutpferde die Schimmelfarbe am häufigsten vererbten, erklärt sich daraus, daß die braune Haarfarbe bei jenen, die Schimmelfarbe bei diesen die am meisten verbreitete ist.

Bei den in Betracht gezogenen Pferdezuchten wurde die Rappfarbe am unsichersten vererbt, weil diese Haarfarbe bei denselben nur selten vorkommt.

b. Der Farben-Rückschlag.

§ 55. Wenn Pferde andere Haarfarben zeigen, als sie ihre Eltern besessen haben, dann ist es sehr wahrscheinlich, daß sie die anderen Haarfarben von ihren Voreltern ererbt haben; man nennt dies Farben-Rückschlag.

Aus meinen Untersuchungen über die Vererbung der Haarfarbe bei Pferden ergibt sich, daß Pferde, welche von ungleichfarbigen Eltern abstammen, ihre Haarfarbe mit gleichfarbigen Tieren des anderen Geschlechtes unsicher vererben. Je verschiedenartiger die Haarfarbe der Voreltern war, desto unsicherer vererbt das Pferd seine eigene Haarfarbe; in seinen Nachkommen wiederholen sich in diesem Falle die Haarfarben seiner Vorfahren.

Als Beispiel führe ich an den Halbblutaraber Osman Pascha, einen

Deckhengst des ungarischen Staatsgestütes Babolna von schwarzer Haarfarbe (Sommerrapp). Seine väterlichen Vorfahren waren Füchse, seine Mutter und deren Urgroßmutter waren Braune, seine mütterliche Großmutter war Rapp und deren Mutter Schimmel. Osman Pascha hat unter 41 Paarungen mit andersfarbigen Stuten seine Haarfarbe nur 5mal (12,2%) vererbt. Er hat in Rückschlag auf seine braunen Vorfahren mit Fuchsstuten und Schimmelstuten Braune, in Rückschlag auf seine väterliche Gidranfamilie (Füchse) mit Braunen und Schimmelstuten Füchse und mit einer Rappstute sogar ein Schimmelfohlen erzeugt. Das Schimmelfohlen Osman Paschas, dessen Großmutter und Urgroßmutter mütterlicherseits Braune waren, hatte die Haarfarbe der Urgroßmutter seines Vaters geerbt.

Es sind Fälle bekannt, wo sich die Haarfarbe der Voreltern noch nach sechs Geschlechtsfolgen vererbt hat, und zuweilen kommen farbige Abzeichen vor, die sich nur auf die wilden Vorfahren unserer Haustiere zurückführen lassen, und die nach vielen tausend Geschlechtsfolgen sich wiederholen.

c. Beziehung der Haarfarbe zum Geschlecht.

§ 56. Die Haarfarbe wird bei Pferden (von den übrigen Haustieren liegen keine Beobachtungen vor) nicht gleichmäßig auf beide Geschlechter vererbt. Aus meinen Untersuchungen ergibt sich, daß die **braune** Haarfarbe von braunen Hengsten und Stuten häufiger auf Stutenfohlen vererbt wird als die übrigen Haarfarben, insbesondere häufiger bei Farbenkreuzung als bei Farbenreinzucht. Dagegen wird die Schimmelfarbe von Schimmelhengsten und Stuten häufiger auf Hengst- als auf Stutenfohlen vererbt. Die Fuchsfarbe und die Rappfarbe wird von Stutenfohlen häufiger von Stuten, von Hengstfohlen häufiger von Hengsten geerbt.

Das Verhältnis der **braunen Stutenfohlen** zu den **braunen Hengstfohlen** (100:91,7) ist größer als das **durchschnittliche** Geschlechtsverhältnis bei englischen und arabischen Vollblut- und Halbblutpferden (100:96,3). Ich nehme an, daß eine der Ursachen, welche die **weibliche Geschlechtsbildung** begünstigt (siehe § 60), nämlich die bessere Ernährung der Frucht im Mutterleibe, auch der Entstehung der braunen Haarfarbe günstig ist. Bekanntlich ist die Haarfarbe auf einem gut ernährten Haarboden dunkler als auf einem schlecht oder unvollkommen ernährten. Darum wird das dunkle Haar im Alter weiß. Dunkle Schimmelpferde (namentlich Honigschimmel, Fliegenschimmel, Eisenschimmel) werden im Alter Weißschimmel. Im Gegensatze zu den Braunen ist nach meinen Erhebungen die Zahl der weiblichen Schimmelfohlen verhältnismäßig kleiner als die der männlichen; auf 100 Schimmelstuten entfallen 105,5 Schimmelhengste, viel mehr von letzteren, als dem durchschnittlichen Geschlechtsverhältnisse entspricht. Auch das Fuchshaar gehört zum Teile (insbesondere bei Licht- und Lehmfüchsen) zu den hellen Haarfarben; bei diesem entfallen auf 100 Fuchsstuten 98,7 Fuchshengste, ein Geschlechtsverhältnis, welches ebenfalls das bei Pferden durchschnittliche überschreitet.

d. Beziehung der Haarfarbe zur Formvererbung.

§ 57. Aus einigen hundert von mir beobachteten Fällen ergibt sich, daß in der Regel das Pferd, welches seine Haarfarbe vererbt, auch seine Körperform vererbt, sei es im ganzen oder bezüglich einiger Körperteile. Dies kommt insbesondere häufig vor bezüglich der Fuchsfarbe bei englischen Vollblut- und Halbblutpferden, bezüglich der Schimmelfarbe bei arabischen Vollblut- und Halbblutpferden. Doch sind die bisher beobachteten Fälle von Farben- und Formvererbung noch zu gering an Zahl, als daß sich daraus ein allgemeines Gesetz ableiten ließe; auch ist eine Erklärung des organischen Zusammenhanges zwischen Haarfarbe und Körperform bisher noch nicht versucht worden.

4. Die Geschlechtsbildung.

a. Das Geschlechtsverhältnis.

§ 58. Das Verhältnis zwischen dem weiblichen und dem männlichen Geschlechte ist bei unseren landw. Haustieren im großen und ganzen ein beständiges, aber es steht unter dem Einflusse des Klimas, der Jahreszeit, bezw. der Wärme und Kälte, der Ernährung der Frucht im Mutterleibe und wahrscheinlich noch anderer wirkenden Kräfte.

Nach meinen Untersuchungen an 30,099 Haustieren (16,091 Pferden, 4900 Rindern, 6751 Schafen und 2357 Schweinen) ist das durchschnittliche Geschlechtsverhältnis[1]) bei Pferden 97,3, bei Rindern 107,3, bei Schafen 97,4, bei Schweinen 111,8. Es werden also verhältnismäßig mehr weibliche Tiere geboren bei Pferden und Schafen, verhältnismäßig mehr männliche bei Rindern und Schweinen.

Bei Pferden ist das Geschlechtsverhältnis um so größer, je rauher das Klima und je knapper, bezw. nährstoffärmer die Nahrung ist, wie z. B. in dem im Karstgebiete des österreichischen Küstenlandes gelegenen Hofgestüte Lippiza, wo sich das Geschlechtsverhältnis auf 108,8 stellt; bei den Lippizanern im ungarischen Staatsgestüte Fogaras in Siebenbürgen ist das Geschlechtsverhältnis 103,6, dagegen bei den englischen Vollblut- und Halbblutpferden im ungarischen Staatsgestüte Kisber, wo das Klima milder und die Ernährung eine sehr reichliche ist, berechnet sich das Geschlechtsverhältnis auf 97,2, bei den englischen und arabischen Halbblutpferden im ungarischen Staatsgestüte Mezöhegyes gar nur auf 87,4.

Bei Rindern haben die milchreichen Niederungszuchten ein Geschlechtsverhältnis von 114, die Gebirgszuchten (Allgäuer, Berner und Pinzgauer) ein Geschlechtsverhältnis von 101,2, die mastfähigen Kreuzungen von Shorthorns, Bernern u. s. w. gar nur ein Geschlechtsverhältnis von 96.

---

1) Man versteht unter „Geschlechtsverhältnis“ die Zahl der männlichen Tiere im Verhältnis zu 100 weiblichen.

Bei Schafen haben die Tuchwollmerinos ein höheres Geschlechtsverhältnis (100,2) als die Kammwollmerinos (93,7) und die Hampshiredowns (99), eine englische Fleischschafzucht.

Bei Schweinen wird das Geschlechtsverhältnis um so größer, je mehr Ferkel auf einen Wurf geboren werden; demnach fallen um so mehr männliche Ferkel, je größer die Ferkelzahl eines Wurfes ist.

Bei Pferden, Rindern und Schweinen ist das Geschlechtsverhältnis bei den von Erstlingsmüttern geborenen Jungen durchschnittlich kleiner als bei den von mehrgebärenden Müttern geborenen; demnach gebären Erstlingsmütter verhältnismäßig mehr weibliche Früchte. Bei Schafen war dieses Verhältnis in den von mir untersuchten Fällen umgekehrt; doch dürfte sich vielleicht auch bei Schafen aus einer größeren Zahl von Geburtsfällen ein ähnliches Geschlechtsverhältnis der von Erstlingsmüttern Geborenen ergeben wie bei den übrigen landw. Haussäugetieren.

b. Die Ursachen der Geschlechtsbildung.

§ 59. Da bei unseren landw. Haussäugetieren das Geschlecht der Frucht im ersten Viertel bis ersten Drittel der Trächtigkeit noch ein zwitterhaftes ist, so dürfen wir von einer Geschlechts-Vererbung nicht reden. Das Geschlecht der Frucht wird nicht während der Paarung, bezw. infolge der Befruchtung entschieden, sondern erst während der Entwicklung der Frucht. Demnach kann die Geschlechtsbildung der Frucht durch äußere Umstände beeinflußt werden.

Einen bemerkenswerten Einfluß übt die Jahreszeit aus auf die Geschlechtsbildung der Frucht.

Bei Pferden ist nach meinen Untersuchungen das Geschlechtsverhältnis der in kalter Jahreszeit (vom September bis März) erzeugten Fohlen etwas höher (97,3 gegen 96,6) als das der in warmer Jahreszeit (von April bis August) erzeugten. Dagegen wurden bei Rindern, Schafen und Schweinen in warmer Jahreszeit verhältnismäßig mehr männliche Früchte erzeugt als in kalter Jahreszeit. Das Geschlechtsverhältnis der in warmer und kalter Jahreszeit erzeugten Jungen ist bei Rindern 114,1 und 103,0, bei Schafen 102,9 und 94,1, bei Schweinen 115,0 und 109,3.

Die warme Jahreszeit begünstigt also die männliche, die kalte Jahreszeit die weibliche Geschlechtsbildung. Dies läßt sich wohl nur durch den Einfluß der besseren Ernährung in kalter Jahreszeit erklären, wodurch die weibliche Geschlechtsbildung begünstigt wird, wofür wir in § 60 Tatsachen anführen werden. Wenn die Ernährung diesen Einfluß ausübt, dann ist es auch erklärlich, daß in warmer Jahreszeit, in der die Freßlust und die Ernährung der Tiere herabgesetzt ist, die männliche Geschlechtsbildung begünstigt wird.

§ 60. Den Einfluß der Ernährung der Frucht im Mutterleibe auf die Geschlechtsbildung habe ich an den erwähnten landw. Haus-

säugetieren unter der Voraussetzung festgestellt, daß gut genährte (aber nicht gemästete) Muttertiere auch ihre Leibesfrüchte gut ernähren.

In den ungarischen Staatsgestüten Kisber und Babolna hatten 96 sehr gut und gut genährte Stuten 67 Stuten- und 29 Hengstfohlen (Geschlechtsverhältnis 100 : 43) geboren, dagegen 119 mittelmäßig und schlecht genährte Stuten 36 Stuten- und 83 Hengstfohlen (Geschlechtsverhältnis 100 : 231).

Von 1751 besseren Milchkühen, d. h. solchen, deren Milchertrag über dem Durchschnitte des Stalles stand, waren 814 Kuh- und 937 Stierkälber (Geschlechtsverhältnis 100 : 115,1) geboren; von 1514 schlechteren Milchkühen, d. h. solchen, deren Milchertrag unter dem Durchschnitte des Stalles stand 754 Kuh- und 760 Stierkälber (Geschlechtsverhältnis 100 : 100,8). Die ersteren, welche reichlich Milch gaben, vermochten sich selbst und ihre Leibesfrüchte nur spärlich zu ernähren (erfahrungsgemäß halten sich Kühe mit reichlicher Milchabsonderung in der Regel mager), wodurch die männliche Geschlechtsbildung begünstigt wurde. Dagegen sind Kühe mit spärlicher Milchabsonderung meistens selbst gut genährt, und sie vermögen auch ihren Leibesfrüchten mehr Nahrung zukommen zu lassen; dadurch wurde die weibliche Geschlechtsbildung begünstigt.

Die feinwolligen Schafe, welche mit Rücksicht auf die Beschaffenheit ihrer Wolle in der Regel mager gehalten werden, gebären durchschnittlich verhältnismäßig mehr Bocklämmer als die Fleischschafe. Auffallend ist, daß die von mir bezüglich ihres Geschlechtsverhältnisses untersuchten Hampshiredowns bei Erstlingsgeburten ein Geschlechtsverhältnis von 105 hatten gegen 97,1 bei mehrgebärenden Schafen. Da die erstgebärenden Hampshiredowns schon frühzeitig, in noch nicht erwachsenem Alter zugelassen wurden, so erklärt sich daraus die schlechtere Ernährung ihrer Leibesfrucht und die Begünstigung der männlichen Geschlechtsbildung.

Bei den von mir untersuchten Geburten von Schweinen war das Geschlechtsverhältnis der Ferkel von mehrgebärenden Sauen 115, das von erstgebärenden nur 94,2, aber jene brachten durchschnittlich 8, diese nur 7 Ferkel auf einen Wurf; die kleinere Ferkelzahl konnte besser ernährt werden, und deshalb überwog bei den erstgebärenden Sauen die Zahl der weiblichen Ferkel. Die mehrgebärenden Sauen sind in der Regel schlechter genährt als die Erstlingssauen, weil sie durch die vorausgegangene Milchabsonderung geschwächt sind; da sie nun auch eine durchschnittlich größere Zahl von Ferkeln gebären, so erklärt sich daraus das Vorwiegen des männlichen Geschlechtes unter den letzteren[1]).

c. Die willkürliche Erzeugung des Geschlechtes bei Haustieren.

§ 61. Die willkürliche Erzeugung des Geschlechtes bei Haustieren ist durch verschiedenartige Verfahrungsweisen wiederholt empfohlen worden. Aber

1) In der Schweinezucht der niederösterreichischen Ackerbauschule zu Edthof kam im März 1886 der merkwürdige Fall vor, daß eine 1½jährige, schlecht genährte englische Sau sieben männliche Ferkel warf und kein weibliches.

keine der bisher als erfolgreich behaupteten Vorschriften (in neuester Zeit u. a. die von Thury und Fiquet, Schenk) hat sich in der tierzüchterischen Praxis bewährt.

Unter den geschlechtsbildenden Ursachen spielt ohne Zweifel die bessere und schlechtere Ernährung der Leibesfrucht eine hervorragende Rolle. Aber neben dem Einflusse der Ernährung auf die Geschlechtsbildung kommen noch andere in Frage, die wir zur Zeit nicht kennen. Wir können daher nur mit Wahrscheinlichkeit darauf rechnen, daß im großen Durchschnitte besser ernährte, insbesondere auch jüngere Mütter verhältnismäßig mehr weibliche Früchte, schlechter ernährte, insbesondere auch ältere Mütter verhältnismäßig mehr männliche Früchte erzeugen werden[1]). Im allgemeinen gebären auch Kühe mit reichlicher Milchabsonderung mehr männliche, Kühe mit spärlicher Milchabsonderung mehr weibliche Kälber.

Wir müssen uns mit dieser Voraussage der Wahrscheinlichkeit begnügen. Eine willkürliche Erzeugung des Geschlechtes, bezw. die Voraussage eines bestimmten Geschlechtes ist bei unseren landw. Haustieren nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft nicht möglich; sie wird meines Erachtens in jedem Einzelfalle auch wohl niemals möglich sein.

5. Theorien der Vererbung.

a. Annahmen zur Erklärung der Vererbung.

§ 62. Nach Ch. Darwins „provisorischer Hypothese der Pangenesis" haben alle organischen Einheiten, außer dem Vermögen durch Selbstteilung zu wachsen, noch die Fähigkeit, zahlreiche äußerst kleine Keimchen abzuwerfen. Diese vervielfältigen und verbinden sich zu Knospen und Geschlechtselementen. Ihre Entwicklung hängt ab von der Vereinigung mit anderen, in der Entstehung begriffenen Zellen oder Einheiten; sie sind einer Ueberlieferung im schlummernden Zustande auf spätere Geschlechtsfolgen fähig. Jede Einheit eines jeden Teiles muß, wie er sich während der Entwicklung verändert, ihre Keimchen abgeben. Ueberdies enthalten alle organischen Wesen viele von ihren Großeltern und noch entfernteren Vorfahren herrührende schlummernde Keimchen. Diese fast unendlich zahlreichen und kleinen Keimchen müssen in jeder Knospe, in jedem Ei, Samenkörperchen und Pollenkorn eingeschlossen sein. Ein Tier erzeugt nicht als Ganzes seine Art durch die alleinige Tätigkeit seines Fortpflanzungsapparates, sondern jede einzelne Zelle erzeugt ihre Art.

Vererbung muß nach Darwin einfach als eine Form von Wachstum

1) Diese Anschauung von Wilckens scheint mir in den Tatsachen nicht genügend begründet zu sein. Wir können heute nur sagen, daß wir die Einflüsse auf die Geschlechtsbildung nicht kennen. Um hier Gesetzmäßigkeiten festzustellen, müßten sehr viel mehr tatsächliche Beobachtungen vorliegen, als das heute der Fall ist. Hn.

angesehen werden, ebenso wie die Teilung einer niedrig organisierten einzelligen Pflanze. Rückschlag hängt ab von der Ueberlieferung schlummernder Keimchen vom Vorfahren auf seine Nachkommen, welche gelegentlich unter gewissen bekannten oder unbekannten Bedingungen entwickelt werden. Jedes Tier und jede Pflanze kann einem Humusbeete verglichen werden, welches voll von Samen ist, von denen die meisten bald keimen, während manche eine Zeitlang schlummern und andere umkommen. Dieser Annahme schloß sich im wesentlichen auch G. Jäger an.

§ 63. Nach der „mechanisch-physiologischen Theorie der Abstammungslehre" von C. v. Nägeli besteht die Substanz, welche den Keim der Fortpflanzungszellen enthält, aus der durch verschiedene Abänderungen der Eiweißkörper entstandenen Plasmasubstanz, die Nägeli das „Idioplasma" nennt. Für die geschlechtlichen Organismen besteht die Verbindung zwischen Eltern und Kindern bloß durch das Idioplasma in den Samenkörperchen und Eizellen; das neue Einzelwesen bringt nur hervor, wozu es die ererbten idioplasmatischen Anlagen und die äußeren Einflüsse, die es selbst aufnimmt, befähigen. Der ganze Stammbaum einer Pflanze oder eines Tieres ist im Grund ein einziges aus Idioplasma bestehendes, immerwährendes Einzelwesen, welches wächst, sich vermehrt und dabei verändert, und welches mit jeder Geschlechtsfolge ein neues Kleid anzieht, d. h. einen neuen, eigenartigen Leib bildet.

b. Vererbungstheorien.

§ 64. Nach der Befruchtungs- und Vererbungstheorie von Oskar Hertwig wird die mütterliche und die väterliche Organisation beim Zeugungsvorgange auf das Kind durch Substanzen übertragen, welche selbst organisiert sind, d. h. welche eine sehr zusammengesetzte Molekularstruktur besitzen. Als die Anlagen von zusammengesetzter molekularer Struktur, welche die mütterlichen und väterlichen Eigenschaften übertragen, betrachtet Hertwig bestimmte Teile der Kerne (die färbbaren (chromatischen) Substanzen), welche in den Geschlechtszellen sich als die einzigen, einander gleichwertigen Teile ergeben; an den Kernen allein lassen sich bei dem Befruchtungsvorgange außerordentlich bedeutsame Vorgänge beobachten, welche den Anstoß zur Entwicklung geben.

§ 65. In seiner Theorie von der „Kontinuität des Keimplasmas behauptet A. Weismann, daß die Keimzellen in ihren wesentlichen und bestimmenden Substanzen nicht aus dem Körper des Individuums entstehen, sondern unmittelbar aus der elterlichen Keimzelle. Die Vererbung kommt dadurch zu stande, daß ein Stoff von bestimmter chemischer und besonderer molekularer Beschaffenheit von einem Geschlechte auf das andere sich überträgt. Weismann nennt diesen Stoff „Keimplasma"; er schreibt ihm eine überaus zusammengesetzte feinste Struktur zu, als Ursache seiner Fähigkeit sich zu einem zusammengesetzten Organismus zu entwickeln;

er sucht die Vererbung dadurch zu erklären, daß bei jeder Keimentwicklung ein Teil des spezifischen Keimplasmas, welches die elterliche Eizelle enthält, nicht verbraucht wird beim Aufbau des kindlichen Organismus, sondern unverändert bewahrt bleibt für die Bildung der Keimzellen der nächsten Geschlechtsfolgen.

Aus der Theorie Weismanns läßt sich die Tatsache des Rückschlages oder der Ahnenerbschaft zwar leicht erklären, nicht aber die Vererbung erworbener Eigenschaften. Eine dauernde und erbliche Veränderlichkeit kann sich Weismann nur dadurch entstanden denken, „daß entweder äußere Einflüsse das Keimplasma unmittelbar verändern oder aber, daß individuell verschiedenes Keimplasma zweier Individuen bei jeder Zeugung mit einander gemischt und zu den verschiedenen Kombinationen verarbeitet wird".

§ 66. Keine der bisher aufgestellten Annahmen und Theorien zur Erklärung der Vererbungsvorgänge vermag alle Tatsachen der Vererbung zu erklären. Es handelt sich bei der Fortpflanzung im Gegensatze zum individuellen Wachstume — wie Th. Eimer hervorhebt — im wesentlichen darum, daß vom Ganzen losgelöste Teile unter gewissen Bedingungen weiter wachsen. Aber wie bei diesem Wachstume über das individuelle Maß hinaus die Aehnlichkeit der Formen und Leistungen zwischen Eltern und Kindern zu stande kommt, wie gewisse erworbene Eigenschaften vererbt werden, andere nicht, das ist eben die Frage der Vererbung, welche durch die bisherigen wissenschaftlichen Forschungen noch nicht aufgeklärt worden ist.

IV. Die Züchtungskunst.

1. Die Zuchtwahl.

a. Die Beurteilung des Gesundheitszustandes.

§ 67. Die Zuchtwahl hat die Aufgabe, diejenigen Tiere zur Zucht auszuwählen, welche dem Zuchtzwecke nach Form und Leistung am meisten entsprechen und damit am ersten einen Fortschritt der Zucht gewährleisten. Selbstverständlich muß sich der Züchter über den Zuchtzweck, bezw. das Zuchtziel vollkommen klar sein, bevor er die diesem entsprechenden Tiere auswählt.

Unter allen Umständen aber müssen die Tiere, welchem Zuchtzwecke sie auch entsprechen sollen, gesund sein. Wir verstehen unter „Gesundheit" die regelmäßige Verrichtung aller Organe des Organismus. Man erkennt die Gesundheit der Haustiere an ihrem allgemeinen Wohlbefinden, insbesondere an ihrer regen Freßlust, ihren kräftigen und regelmäßigen Muskel-

bewegungen, ihrem klaren und munteren Blick, an dem regelmäßigen Eintritt der Brunst (bei weiblichen Tieren) und dem lebhaften Geschlechtstriebe brünstiger Tiere; gesunde männliche Haustiere pflegen stets paarungslustig zu sein. Bei gesunden Haustieren ist das Haar, bezw. das Gefieder stets glatt und glänzend (in minderem Grade allerdings bei Weidetieren), die Haut glatt (nicht schilferig) und geschmeidig; das darunter liegende Fleisch ist fest, und es leistet dem Fingerdrucke einen elastischen Widerstand. Bei gesunden Wiederkäuern ist das Flozmaul glatt und feucht, bei gesunden Hausvögeln, insbesondere bei den Hühnern sind die Hautanhänge (Kamm, Kehl- und Ohrlappen — wenn letztere nicht ganz weiß sind) lebhaft rot.

§ 68. Außer diesen Zeichen der Gesundheit fordern wir von zuchttauglichen Haustieren auch, daß sie frei von Fehlern sind, d. h. von Unregelmäßigkeiten der Form und Leistung. Es kommen jedoch Unregelmäßigkeiten der Form vor, welche die Leistungsfähigkeit der Tiere nicht beeinträchtigen; man bezeichnet solche als Schönheitsfehler. Dahin gehören z. B. unregelmäßige Bildungen des Kopfes, wie Schlappohren, hängende Unterlippe, verdrehte Hörner, hoher Schwanzansatz u. s. w. Schönheitsfehler, welche den Gebrauch des Tieres nicht beeinträchtigen, sind gleichwohl bei Zuchttieren nicht zulässig, weil sie sich in manchen nicht immer bestimmbaren Fällen vererben.

Fehler, welche den Gebrauch der Tiere beeinträchtigen, nennt man Gebrauchsfehler. Zu ihnen gehören alle, welche die regelmäßige Leistung der Organe stören und das Tier auf die Dauer unbrauchbar machen. Für einige dieser Fehler muß der Verkäufer eines Haustieres für eine gewisse, gesetzlich festgestellte Zeit Gewähr leisten. Die Gewährsfehler und Gewährszeiten im Viehhandel sind aus folgender Tabelle (nach Dammann) zu ersehen. (Tabelle siehe nebenstehend S. 43.)

§ 69. Für den Tierzüchter sind von besonderer Wichtigkeit diejenigen Fehler, welche sich erfahrungsgemäß leicht vererben. Zu diesen Erbfehlern gehören nach C. Dammann die folgenden:

1) Das Kehlkopfspfeifen oder die Hartschnaufigkeit bei Pferden; es entsteht durch Verengung der oberen Luftwege infolge von Lähmung und Schwund der Kehlkopfsmuskeln. Das Vorhandensein oder das Hervortreten dieses Fehlers ist zu befürchten bei Tieren mit langem, dünnem Halse und ausgeschnittener Kehle.

2) Der Dummkoller, eine Folge von Hirnhöhlenwassersucht; seine Vererbung ist beobachtet bei Marschpferden und bei ramsköpfigen Tieren.

3) Die periodische Augenentzündung oder die Mondblindheit infolge von Entzündung der Regenbogenhaut, der Aderhaut und des Strahlenkranzes mit gleichzeitiger Trübung des lichtdurchlassenden Apparates.

4) Der Krebs des Hufstrahles, eine Wucherung der Strahllederhaut mit Absonderung einer schmierigen Masse.

Gewährsfehler und Gewährszeiten im Viehhandel (in Tagen).

Staaten	Pferde									Rindvieh			Schafe				Schweine				
	Rotz	Wurm	Dummkoller	Dämpfigkeit	Kehlkopfpfeifen	Periodische Augenentzündg.	Koppen	Stätigkeit	Schwarzer Star	Tuberkulose	Lungenschwindsucht	Lungenseuche	Räude	Allgemeine Wassersucht	Fäule	Pocken	Rotlauf	Schweineseuche	Tuberkulose	Trichinen	Finnen
Deutsches Reich[1])																					
1. Nutz- u. Zuchttiere	14	14	14	14	14	14	14	—	—	14	—	28	14	—	—	—	3	10	—	—	—
2. Schlachttiere . .	14	14	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	14	—	—	—	—	14	14	14
Belgien[2]) . . .	9	9	9	—	—	28	—	—	—	—	9	30	—	—	—	9	—	—	—	—	—
Frankreich[3]) . .	—	—	9	9	9	30	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
Luxemburg[4]) . .	20	20	9	9	9	—	9	—	—	9	—	20	9	—	—	9	—	—	—	—	9
Oesterreich[5]) . .	15	30	30	15	—	30	—	30	30	30	—	—	8	—	60	8	—	—	—	—	8
Schweiz[6]) . . .	20	20	20	20	—	—	—	—	—	20	20	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1) Deutsches Reich. Mit dem 1. Januar 1900 traten für das ganze Reich unter Aufhebung aller bisherigen Landesgesetze und Verordnungen über Gewährleistung beim Viehhandel die Bestimmungen des Bürgerlichen Gesetzbuches in Kraft. Durch die §§ 481—492 sind:

1. Spezialbestimmungen für den Verkauf von Pferden, Eseln, Mauleseln und Maultieren, von Rindvieh, Schafen und Schweinen getroffen. Für andere Tiere (Ziegen, Hunde u. s. w.) und, so weit nicht die §§ 482—492 etwas anderes besagen, auch für Tiere der vorgenannten Gattungen finden die allgemeinen Bestimmungen des Gesetzbuches über Mängelgewähr Anwendung.

2. Nach den Spezialbestimmungen hat der Käufer nur bestimmte Fehler (Hauptmängel) und diese nur dann zu vertreten, wenn sie sich innerhalb bestimmter Fristen (Gewährsfristen) zeigen. Die Hauptmängel und Gewährsfristen werden durch eine mit Zustimmung des Bundesrates zu erlassende kaiserliche Verordnung bestimmt.

3. Die unterm 27. März 1899 erlassene kaiserliche Verordnung enthält die in obiger Tabelle aufgezählten Hauptmängel und Gewährsfristen. Hierbei sind unterschieden:

Hauptmängel der Zucht- und Nutztiere.

Hauptmängel der Schlachttiere, die als Nahrungsmittel für Menschen dienen sollen.

Auf die weiteren Bestimmungen kann hier nicht näher eingegangen werden.

2) Belgien. Außerdem beim Rindvieh: Rinderpest, die Folgen der nicht abgegangenen Nachgeburt mit 9 Tagen.

3) Frankreich. Außerdem bei Pferden: alte intermittierende Lahmheiten 9 T.

4) Luxemburg. Außerdem bei Pferden: alte Brustkrankheiten; beim Rindvieh: alte Brustkrankheiten, Rinderpest; bei Schafen: Rinderpest, alle mit 9 Tagen.

5) Oesterreich. Außerdem bei Pferden: verdächtige Druse mit 15 Tagen.

6) Schweiz. Außerdem bei Pferden: verdächtige Druse mit 20 Tagen, bei Pferden und Rindern Abzehrung als Folge von Entartung der Organe der Brust- und Hinterleibshöhle, 20 Tage. Giltigkeit haben diese Bestimmungen aber nur für die Kantone Basel Stadt, Basel Land, Schwyz, Thurgau und Zürich.

Holland hat keine besonderen Gewährsfristen; maßgebend sind die römisch rechtlichen Vorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuches. Dänemark, England, Rußland haben keine gesetzlichen Bestimmungen für die Gewährleistung, sondern überlassen alles der besonderen Vereinbarung.

5) Die Gelenkgallen, eine unregelmäßige Absonderung von Gelenkschmiere in erweiterten Gelenkkapseln bei Pferden.

6) Die Sehnenscheidengallen, eine unregelmäßige Wasserabsonderung in den Sehnenscheiden bei Pferden.

7) Die Ueberbeine, Knochenwucherungen an der Gelenksverbindung der Mittelfußknochen (der Röhren- und Griffelbeine) bei Pferden.

8) Der Spat, eine Knochenwucherung an der Innenseite des Sprunggelenkes (der Knochen zwischen dem inneren Bandhöcker des Rollbeines und dem Kopfe des inneren Griffelbeines) bei Pferden.

9) Die Schale, Knochenwucherungen in der Umgebung der Gelenke bei Pferden.

10) Das Koppen oder Krippensetzen, eine willkürliche Luftaufnahme in den Schlund, wobei der Rand der Krippe zwischen die Schneidezähne gefaßt wird, bei Pferden; in seiner Erblichkeit fraglich.

11) Der graue Star des Auges, eine Trübung der Linse.

12) Der schwarze Star des Auges infolge Leistungsunfähigkeit der Nervenorgane des Auges.

13) Die Epilepsie infolge organischer Veränderungen des Gehirnes und des Schädels, wie auch infolge andauernder schmerzhafter Reizungen bei schwerem Zahnen, Würmern im Darmkanale und angeblich auch von Kummetdruck bei Pferden.

14) Die Perlsucht oder die Tuberkulose bei Rindern; käsige Ablagerungen in den Lungen und serösen Häuten infolge von Tuberkel-Bazillen.

15) Die Traberkrankheit bei Schafen, infolge von organischer Veränderung des Rückenmarkes (Rückenmarksdarre).

16) Die Fettentartung bei Schweinen, wodurch innere Organe verfetten und dadurch leistungsunfähig werden.

17) Die Skrofulose bei Schweinen, eine Anschwellung der Lymphknoten, verbunden mit schlechter Verdauung und schlechter Haut- und Haarbeschaffenheit.

§ 70. Alle diese Erbfehler werden jedoch in der Regel nur in der Anlage vererbt; sie bedürfen zu ihrer Entwicklung sog. Gelegenheitsursachen, d. h. gewisse dem Hervortreten des Fehlers günstige Bedingungen; so z. B. entwickelt sich die Tuberkulose erst nach Aufnahme von Tuberkel-Bazillen, die Knochen- und Gelenksfehler nach starkem, übermäßigem Gebrauche der Gelenke, die Fettentartung nach übermäßiger Mästung u. s. w.

Es ist möglich, daß Tiere, welche mit vererbbaren Fehlern behaftet sind, diese nicht auf ihre Kinder, wohl aber auf ihre Kindeskinder und selbst noch auf spätere Geschlechtsfolgen vererben. Auch diese sprungweise Vererbung von organischen Fehlern gehört in das Gebiet des Rückschlags oder der Ahnenerbschaft (siehe § 46 und 47). Darum sind alle mit erblichen Fehlern behafteten Tiere von der Zucht unbedingt auszuschließen.

§ 71. Je mehr die Leistungen unserer Haustiere einseitig gesteigert werden,

desto schwieriger ist ihre Gesundheit zu erhalten. Ein vollkommener Gesundheitszustand ist bei unseren hochgezüchteten Haustieren daher selten vorhanden. Die gesteigerte Schnelligkeitsleistung der Rennpferde ist in der Regel mit hochgradiger Nervenerregung und großer Hautempfindlichkeit verbunden; häufig auch führt sie zu Gelenksfehlern und zu Kehlkopfspfeifen. Die gesteigerte Frühreife hat Störungen der Geschlechtstätigkeit und verminderte Fruchtbarkeit zur Folge. Die gesteigerte Mastfähigkeit ist verbunden mit schlaffen Muskeln, mit Störungen des Stoffwechsels und der Nervenleitungen; schließlich führt sie zur Verfettung wichtiger innerer Organe, zur Herz-, Leber- und Nierenverfettung und damit zum Tode. Die gesteigerte Milchleistung führt zu Störungen der Atmungsorgane und der Nervenleitung; sehr milchreiche Kühe verfallen leicht der Tuberkulose und der Lungenseuche. Uebermäßige Feinheit des Haares bei Wollschafen ist verbunden mit gesteigerter Empfindlichkeit der Haut und leichter Anfälligkeit für Erkältungen; auch ist die Traberkrankheit bisher nur bei feinwolligen Schafen beobachtet worden.

Die Erfahrung lehrt, daß hochgezüchtete Herden häufig zu Grunde gehen, wenn ihnen nicht „frisches Blut" zugeführt wird. Was die Tierzüchter mit „Blutauffrischung" oder „Verbesserung der Konstitution" bezeichnen, ist in der Tat eine Verbesserung des Gesundheitszustandes. In Hochzuchten werden dazu Tiere verwendet, welche vielleicht weniger edel sind, dafür aber einen besseren Gesundheitszustand besitzen als die aufzufrischenden Tiere.

Also auch in der Tierzucht schadet jedes Uebermaß; eine hochgezüchtete Herde kann durch „Ueberbildung" vernichtet werden.

Die Ueberbildung kennzeichnet sich durch übermäßige Verfeinerung gewisser, äußerlich kennbarer Organe: der Knochen, insbesondere am Kopfe und Mittelfuße, der Haut und des Haares, bei den Wiederkäuern auch der Hörner. Die übermäßige Verfeinerung dieser Körperteile ist meistens verbunden mit übermäßiger Erregbarkeit des Nervensystemes. Die Kunst des Züchters besteht darin, die Leistungen möglichst zu steigern und dabei die Tiere doch gesund zu erhalten. Im großen Durchschnitt sind unsere Zuchten von der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit noch weit entfernt.

b. Die Beurteilung des Alters.

§ 72. Mit der Beurteilung des Gesundheitszustandes ist auch die Beurteilung des Alters zu verbinden. Gesunde Zuchttiere können selbst noch im hohen Alter zur Zucht verwendet werden. Man kennt zuchttaugliche Hengste, welche 30 Jahre und älter wurden, Stuten bringen noch kräftige Fohlen im Alter von 25 Jahren und darüber, Kühe kalben noch im Alter von 12 bis 15 Jahren, Schafe bringen noch Lämmer im Alter von 10 bis 12 Jahren. Stiere und Eber werden gewöhnlich im höheren Lebensalter zu fett und schwer, so daß sie selten länger als bis zum 5. bis 7. Lebensjahre verwendet werden. Wenn man aber Stiere durch zweckmäßige, nicht mästende

Fütterung (Hafer) und durch regelmäßige Muskelarbeit (als Zugtiere) zuchttauglich erhält, dann können auch sie bis zu ihrem 12. Lebensjahre zur Paarung verwendet werden; je höher der Zuchtwert eines Bullen ist, desto mehr Veranlassung hat man, ihn möglichst lange zur Zucht zu benützen.

Die größte Gefahr für die Tierzucht besteht in der Verwendung zu junger Zuchttiere. Ein Zuchttier, welches nicht nahezu erwachsen ist, zeugt nur schwächliche Nachkommen. Die häufig aufgestellte Regel: Erstlingsjunge seien nicht zuchttauglich, stützt sich auf die Tatsache, daß die landw. Zuchttiere meistens zu jung zur Paarung verwendet werden. Sind aber die Zuchttiere im nahezu erwachsenen Zustande zur ersten Paarung gelassen worden, dann sind auch die Erstlingsjungen schon bei der Geburt kräftig genug, um die Aufzucht zu lohnen, wenn sie übrigens nach ihrer Form dem Zuchtziele entsprechen.

Wenn man Zuchttiere der Nachzucht wegen hält und die erste Nachzucht von zu jung gepaarten Zuchttieren als zuchtuntauglich entfernt, dann ist mit der frühzeitigen Paarung kein Vorteil verbunden, es sei denn, daß man Kühe oder auch Schafe früher in Milch haben will. Aber erfahrungsgemäß wird die Milchleistung durch Frühreife auf die Dauer nicht gesteigert. Je später eine Kuh in Milch kommt, desto milchreicher wird sie — unter übrigens gleichen Umständen — im Vergleiche mit frühreifen Kühen.

§ 73. Das für die erste Paarung passendste Lebensalter zur Erzeugung zuchttauglicher Nachkommen ist:

bei Hengsten	das	3.	bis	4.	Lebensjahr
„ Stuten	„	3.	„	4.	„
„ Stieren	„	2.	„	3.	„
„ Kühen	„	2.	„	3.	„
„ Böcken	„	2.			„
„ Schafen und Ziegen	„	2.	„	3.	„
„ Schweinen	„	1.	„	2.	„
„ Geflügel	„	2.			„

Nur in dem Falle, daß bei frühreifen weiblichen Tieren die Brunst vor der oben bezeichneten Zeit wiederholt eintritt, ist eine frühere Zulassung zur ersten Paarung zweckmäßig, weil andernfalls die Gefahr besteht, daß sie später nicht mehr befruchtet werden.

Männliche Tiere werden um so früher paarungslustig, wenn sie mit brünstigen weiblichen Tieren in einem Stalle stehen. Der Brunstgeruch erregt ihren Geschlechtstrieb in mächtiger Weise; wenn sie ihn auf natürlichem Wege nicht befriedigen können, dann stillen sie ihre Geschlechtslust durch Hin- und Herschieben der Rute in der Vorhaut. Wenn diese unnatürliche Geschlechtsbefriedigung („Onanie") zur Samenentleerung führt, dann tritt eine vorzeitige Schwächung der Geschlechtsorgane und eine Verlangsamung der Körperentwicklung ein. Darum sollten alle männlichen Haustiere, sobald ihr Geschlechtsbetrieb rege wird, nur fern von weiblichen Tieren aufgezogen

werden. Außerdem empfiehlt es sich, junge Hengste im Alter von 3 Jahren, junge Stiere im Alter von 2 Jahren zu leichten Arbeiten zu verwenden, erstere durch Zusammenspannung mit Wallachen, letztere mit Ochsen. Die regelmäßige Arbeit, fern von weiblichen Tieren, mäßigt den Geschlechtstrieb und hindert die mit einander frei verkehrenden jungen Hengste und Stiere, sich gegenseitig zu bespringen und ihren Geschlechtstrieb in unnatürlicher Weise zu befriedigen. Junge Stiere sollten — wenn ihnen nicht besondere den Kuhställen fern liegende Stallungen angewiesen werden können — in Ochsenställen aufgestellt werden; wo aber letztere nicht vorhanden sind und Stieraufzucht gleichwohl geboten ist, da sind besondere Jungstierställe unbedingt notwendig.

Je später männliche Zuchttiere zur ersten Paarung gelangen, desto länger bleiben sie — gesundheitsgemäße Haltung vorausgesetzt — zeugungsfähig und zuchttauglich. Selbstverständlich sind die oben bezeichneten, für die erste Paarung empfohlenen Lebensjahre zu überschreiten, wenn die Körperentwicklung der Zuchttiere verlangsamt ist. Sollte dies aber durch Krankheiten verursacht sein, dann ist es besser, Tiere mit verspäteter Körperentwicklung überhaupt nicht zur Zucht zu verwenden.

Die Altersbestimmung, die hauptsächlich bei jungen Zuchttieren in Frage kommt — da ältere, wenn sie übrigens gesund und zuchttauglich sind, bis in hohe Lebensjahre zur Zucht verwendet werden können — stützt sich auf den Ausbruch und den Wechsel der Zähne (siehe die Tabelle § 54 im 1. Bande), sowie insbesondere bei Pferden und Rindern auch auf die Form der Schneidezähne (siehe § 57 u. 58 im 1. Bande).

c. Die Beurteilung der Leistungen.

§ 74. Da die Leistungsfähigkeit der Zuchttiere das gemeinsame Ziel jeder Art von Tierzüchtung bildet, so wäre eigentlich die Beurteilung der Leistungen der Hauptpunkt der Zuchtwahl. Diese Beurteilung ist aber nur in verhältnismäßig seltenen Fällen ausführbar. Wir können ein Pferd laufen und ziehen lassen, um seine Schnelligkeits- und Zugleistung zu beurteilen. Wir können eine Kuh melken, um ihre Milchleistung zu beurteilen.[1]) Doch

1) Für die Leistungsprüfungen beim Milchvieh sind die beste heute bekannte Einrichtung die Kontrollvereine nach dänischem Muster. Diese bestimmen von jeder Kuh die Milchmenge, den Fettgehalt der Milch und die Buttermenge, endlich den Futterverbrauch in sog. Futtereinheiten. Am Jahresschlusse kann man mit Hilfe einer geeigneten Buchführung genau ermitteln, wie viel Futtereinheiten eine Kuh zur Erzeugung von 1 Pfund Butter gebraucht hat. Ueber die Einrichtung ist kurz zu bemerken, daß eine Anzahl von nicht zu weit von einander entfernt wohnenden Landwirten sich zu einem Kontrollvereine zusammenschließen. Der Verein stellt einen eigenen Beamten (Kontrollassistenten) an. Dieser muß in regelmäßigen Zwischenräumen — am besten 2 mal im Monat — auf den Höfen der Mitglieder das Melken überwachen, dabei die Milchmenge feststellen und Proben für die Untersuchung entnehmen, den Fettgehalt der Milch bestimmen und die an jedes Tier verabreichte Futtermenge ermitteln. Sämtliche Zahlen werden in Tabellen eingetragen, die nötigen Berechnungen vorgenommen und deren Ergebnisse ebenfalls aufgeschrieben.

können solche Lauf-, Zug- und Milchproben nicht an jedem Orte und zu jeder Zeit ausgeführt werden; sie können insbesondere nicht ausgeführt werden an Tieren, welche — ihres jugendlichen Alters wegen — noch gar nicht fähig sind zu laufen, zu ziehen und Milch zu geben. Ja, es gibt Leistungen zu beurteilen, zu denen Zuchttiere in ihrem eigenen Leben gar nicht fähig sind, sondern die sie nur in ihren Nachkommen hervorbringen können; dazu gehört z. B. die Milchleistung der Stiere, welche in der Tat eine Leistung in ihren weiblichen Nachkommen ist. Derartige Leistungen — wie überhaupt alle, welche örtlich und zeitlich nicht zu beurteilen sind — können nur aus den Körperformen der betreffenden Zuchttiere erschlossen werden. Diese Beziehungen zwischen Leistung und Körperform werden wir im nächsten Abschnitte erörtern.

§ 75. Die unmittelbare oder mittelbare Beurteilung der Leistungen — letztere aus der Körperform — betrifft stets nur das gegenwärtig zu beurteilende Einzeltier. Wir können aber auch dessen Leistungen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit erschließen aus den Leistungen seiner Vorfahren, sofern uns diese bekannt sind. Dies wird vermittelt durch Stammzucht- und Herdbücher, in denen die Leistungen der eingetragenen Zuchttiere verzeichnet sind [1]). Wir können aus den bekannten und in den Herdbüchern wahrheitsgemäß verzeichneten Leistungen der Vorfahren eines zur Zuchtwahl ins Auge gefaßten Tieres schließen, daß die Leistungen der Vorfahren sich in den Anlagen, bezw. in den organischen Grundlagen, auf die Nachkommen vererben werden. Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Anlagen sich in den Nachkommen zu den Leistungen der Vorfahren entwickeln, wenn die Nachkommen unter den gleichen Lebensbedingungen aufgezogen und gehalten werden wie die Vorfahren. Aber Gewißheit gibt uns ein Herdbuch darüber nicht.

2. Die Beurteilung der Körperform.

a. Die Beziehungen von Form und Leistung.

§ 76. Wir verstehen unter „Form" das Verhältnis der Körperteile zu einander. Dieses Verhältnis ist bedingt durch die wirksamen Kräfte, bezw.

Am Schlusse der Beobachtungszeit hat man dann nach Vornahme der erforderlichen Berechnungen die Gesamtergebnisse für jede einzelne Kuh und für die ganze Herde.

Das System der Kontrollvereine hat ausgezeichnete Früchte getragen. Es ist außer in Dänemark ebenfalls in großem Umfange in Schweden angewendet und beginnt auch in Deutschland Fuß zu fassen.

Die Dänen sind dann in der Errichtung der Zuchtzentren noch einen Schritt weitergegangen. Man sucht die besten Herden, die nach Form und Leistung einen verbessernden und veredelnden Einfluß auf die Landesviehzucht auszuüben imstande sind, in besonderem Maße für diese dienstbar zu machen. Ein Besitzer, der sich um das vom Staat zu verleihende Prädikat eines Zuchtzentrums für seine Herde bewirbt, muß die hervorragende Leistungsfähigkeit der Herde in einem besonderen Wettbewerb erst nachgewiesen haben. Näheres hierüber s. Buer, Die dänischen Kontrollvereine und Zuchtzentren. Berlin. 1902.

1) Wenn die Stammzucht- und Herdbücher — wie dies meist vorkommt —

die Leistungen des Organismus. Die Körperform erscheint demnach als äußerer Ausdruck der inneren Körperkräfte, bezw. diese offenbaren sich in der Körperform.

So z. B. ergibt sich die Form der Muskeln aus der Größe und der Beschaffenheit der Muskelkräfte, die Form von Haut und Haar aus ihren Leistungen, die Form der Knochen aus der Tätigkeit, bezw. der Leistung ihrer Muskeln u. s. w. Andrerseits aber beeinflußt auch wieder die Form der Organe deren Leistung nach Größe und Beschaffenheit. Dünne und kurze Muskeln können nicht so viel leisten wie dicke und lange; schwache oder dünne Knochen sind nicht so leistungsfähig wie starke oder dicke; kurze Hebelarme sind für die Schnelligkeitsleistung nicht so wirksam wie lange. Kurz, Form und Leistung stehen in Wechselbeziehung zu einander; sie bedingen sich gegenseitig. Wir können daher von der Leistung auf die Form, von der Form auf die Leistung schließen, wenn uns die Beziehung beider bekannt, aber entweder nur die Leistung oder die Form gegeben ist.

§ 77. Da wir nur in seltenen Fällen die Leistungen der zu beurteilenden Haustiere darstellen oder zur Anschauung bringen können, so sind wir in der Mehrzahl der Fälle genötigt, aus gegebenen Formen auf Leistungen zu schließen, die örtlich und zeitlich nicht darstellbar sind.

Der Schluß der gegebenen Formen auf nicht darstellbare Leistungen kann auf zweierlei Weise geschehen: einmal auf Grund der Erfahrung, daß eine gegebene Form stets oder in der Mehrzahl der Fälle einer bestimmten Leistung entsprochen hat; zweitens auf Grund der Erkenntnis, daß eine gegebene Form in einer gesetzmäßigen Beziehung steht zu einer bestimmten organischen Leistung und umgekehrt. Der erste Weg des Schließens ist der Weg der praktischen Erfahrung, der zweite ist der Weg der wissenschaftlichen Erkenntnis, die sich aber ebenfalls auf Erfahrung stützt. Diese wissenschaftliche Erfahrung hat den Vorzug vor der rein praktischen, daß jene nach einem erprobten, dem Irrtume nur wenig Spielraum lassenden Forschungsverfahren vorgeht.

b. Das praktische Verfahren der Formbeurteilung.

§ 78. Der praktische Beurteiler von Tierformen stützt sich auf seine in zahlreichen Fällen gemachte Erfahrung, daß eine bestimmte Leistung stets mit einer bestimmten Form verbunden war; er trägt — auf Grund dieser Erfahrung — in sich die Bilder der Musterformen, welche dieser oder jener Leistung entsprochen haben, und er vergleicht eine ihm zur Beurteilung gegebene Tierform mit jenen Musterformen. Neben der Beurteilung einer gegebenen Tierform mit Hinblick auf eine nicht darstellbare Leistung, bezw. auf den Leistungswert der Form, spielt auch die Beurteilung der Rasseneigenschaften eine große Rolle bei der Beurteilung der Tierformen. Man

die Leistungen der eingetragenen Zuchttiere nicht enthalten, dann haben sie gar keinen anderen Zweck als den der bloßen Geschäftsempfehlung.

legt häufig großen Wert auf Form- und Farbeneigentümlichkeiten, welche gar keine Bedeutung haben für irgendwelche Leistungen, wie z. B. auf die Form und Stellung der Hörner, auf gewisse farbige Abzeichen u. s. w.

§ 79. Die Kennzeichen einer Rasse haben nur insofern Bedeutung, als eine Rassenform einer bestimmten Körperform entspricht und es sich darum handelt, eine Rasse rein zu erhalten oder nur rassereine Tiere auf Ausstellungen zu bepreisen. Diese Rücksicht auf Rassenreinheit kommt gegenwärtig nur noch in Betracht bei Rindvieh, Hühnern, Enten und Tauben. Alle übrigen landw. Haustiere werden lediglich nach Leistungen gezüchtet, und ihre Körperform wird nach den zu erwartenden, bezw. als Zuchtziel hingestellten Leistungen beurteilt. Bei der Beurteilung eines Pferdes handelt es sich nur darum, ob es rasch laufen oder eine schwere Last ziehen kann; selbst die Schönheit der Form ist dem Beurteiler vielfach Nebensache. Wer ein Schaf zu beurteilen hat, zieht entweder die Beschaffenheit seiner Wolle in Betracht oder seine Mastfähigkeit. Bei der Beurteilung eines Schweines, wobei es sich nur allein um Mastfähigkeit handelt, sieht man auf gewisse Größenverhältnisse — bei den englischen Schweinen unterscheidet man nur große, mittlere und kleine Zuchten —, auf Farbe (die schwarzen Schweine gelten für härter als die weißen) und auf ein möglichst kleines Verhältnis zwischen Knochen und eßbaren Teilen des Körpers; die Rasse des Schweines kommt nur in Betracht für denjenigen, welcher sich für dessen veredelte oder unveredelte Form zu entscheiden hat.

§ 80. Die bei praktischen Tierbeurteilern übliche Beurteilung „nach freiem Augenschein“ hat man in neuester Zeit sicherer und sachlicher zu gestalten gesucht durch Einführung des sog. Punktierverfahrens. Nach diesem Verfahren werden die einzelnen Körperteile mit Zahlen bewertet, welche die bessere oder geringere Beschaffenheit der Körperteile bezeichnen; in gleicher Weise werden auch Farbe und Rassekennzeichen, Euter und Milchzeichen, Ebenmaß der Formen und Wüchsigkeit (Gewicht) bewertet. Wenn alle Körperteile und die letztgenannten Eigenschaften in vollkommenster Weise entwickelt sind, dann beträgt die Summe aller Punktzahlen 100. Sind einige Körperteile und Eigenschaften nach der Meinung der Tierbeurteiler, bezw. Preisrichter, nicht vollkommen entsprechend, dann beträgt die Summe aller „punktierter“ Eigenschaften weniger als 100. Sollen mehrere Tiere behufs Bepreisung auf einer Tierschau miteinander verglichen werden, dann erhält dasjenige Tier den höchsten Preis, welches die größte Zahl von „Punkten“ hat.

Das „Punktierverfahren“ hat das Gute, daß die Beurteiler, bezw. Preisrichter, durch eine vorgeschriebene Beurteilungsliste genötigt werden, die einzelnen Körperteile, die Milchzeichen, das Ebenmaß der Formen, die Wüchsigkeit u. s. w. im einzelnen zu beurteilen und gewisse Unregelmäßigkeiten der Form zu beachten. Indem das Punktierverfahren den Tierbeurteiler zu einer regelmäßigen und geordneten Beurteilung anleitet, hat es einen gewissen erziehlichen Wert. Aber sachlicher und unparteiischer wird die Beurteilung dadurch keineswegs, weil ja die Zahlenbewertung eine Ansichtssache des Beurteilers

ist und die Feststellung einer Punktzahl nichts anderes bedeutet als ein in Zahlen ausgedrücktes Urteil, wie dies z. B. in Schulzeugnissen allgemein üblich ist. Während durch das Punktierverfahren den Ausstellern und Besuchern einer Tierschau ein durch Zahlen abgekürztes Urteil bekannt gegeben wird, kostet dies Verfahren den Beurteilern — wenn sie nach der vorgeschriebenen „Punktiertabelle" gewissenhaft vorgehen — sehr viel Zeit, welche den Preisrichtern auf großen Tierschauen nicht zur Verfügung steht. Der Zweck der sicheren und sachlichen Beurteilung wird durch das „Punktieren" doch nicht erreicht, weil die Feststellung der Punktzahlen das Ergebnis persönlicher Ansicht, häufig auch persönlicher Vorurteile ist.

Dazu kommt, daß sehr leicht gewisse Körperteile und Eigenschaften mit hohen Punktzahlen bezeichnet werden, welche für die Leistung des Tieres gar keine Bedeutung haben. Die Leistung des Tieres kommt beim Punktierverfahren meist nicht genügend zum Ausdruck. Demnach gewährt das Punktierverfahren keineswegs eine größere Gewähr der unparteiischen Beurteilung, als das Urteil „nach freiem Augenschein" seitens eines tierkundigen und sich seiner Verantwortlichkeit bewußten Preisrichters.

c. Das wissenschaftliche Verfahren der Formbeurteilung.

§ 81. Das wissenschaftliche Verfahren der Formbeurteilung geht aus von der Feststellung des Größenverhältnisses der Körperteile. Dies kann in genauer Weise nur durch Messung geschehen. Als Ausgangspunkte der Messung können nur Knochenpunkte, bezw. die unter der Haut lebender Tiere erkennbaren Knochenhöcker dienen.

Der Hauptzweck bei der Messung lebender Tiere ist die Feststellung der Größenverhältnisse gewisser Körperabschnitte mit Rücksicht auf die Entwicklung oder die Ausdehnung der ihnen eigentümlichen Organe. Dieser Zweck der Körpermessung kommt hauptsächlich für den Rumpf in Betracht und für dessen Größenverhältnis zu Kopf, Hals und Beinen.

§ 82. Außer zur Feststellung des Größenverhältnisses zwischen Kopf und Rumpf wird die Kopfmessung auch ausgeführt zur Bestimmung der Rasse, deren Eigentümlichkeit hauptsächlich in der Kopfform zum Ausdrucke kommt. Doch empfiehlt sich dies Verfahren der Kopfmessung zur Rassenbestimmung mehr an knöchernen Schädeln als an Köpfen lebender Tiere; an jenen ist sie durch Anwendung fein gearbeiteter Tasterzirkel[1]) viel sicherer und genauer auszuführen als an lebenden Tieren, wo die verschiedenartige Dicke der Haut die feinen Rassenunterschiede des Schädels verdeckt.

Die Meßpunkte am Kopfe des Pferdes und Rindes sind in den Figuren 5 und 6 dargestellt.

Die Länge des Kopfes wird gemessen vom Nackenhöcker a (Stirnwulst beim Rinde) bis zum Vorderrande des Zwischenkieferkörpers c[2]); dieser Punkt entspricht am Kopfe des lebenden Pferdes einer Querlinie, welche die unteren inneren Winkel der Nasenöffnung verbindet, am Kopfe des lebenden Rindes dem

1) Der von mir angegebene Tasterzirkel für Schädelmessungen wird von dem Hofmechaniker W. Wolters in Wien verfertigt. Für Höhen-, Längen- und Breitenmaße verwendet man besondere Meßstöcke; am meisten in Gebrauch ist der von Lydtin konstruierte Meßstock, welcher von der Instrumentenfabrik H. Hauptner in Berlin NW. Luisenstraße, bezogen werden kann. Auch der Tasterzirkel ist bei Hauptner erhältlich.

2) Den Punkten a c in Fig. 5 u. 6 entsprechen die Punkte m n in Fig. 7 u. 9.

oberen Rande des Flozmaules. Will man die Oberhaupts-(Stirn-)länge und die Gesichtslänge besonders messen, so dient als Grenzpunkt zwischen beiden die mit b bezeichnete Nasenwurzel, welche in gleicher Höhe liegt mit dem Unterrande der Augenhöhlen.

Die Breitenmaße des Kopfes sind beim Pferde die Ohrlinie d zwischen den beiden äußeren Gehöröffnungen, beim Rinde die Zwischenhornlinie d zwischen beiden Hornwurzeln und die Stirnenge d' an der engsten Stelle der Stirn; ferner am Kopfe beider Tiere die Stirnbreite (äußere Augenlinie) e zwischen den oberen äußeren Rändern beider Augenhöhlen, die innere Augenlinie f zwischen den inneren unteren Winkeln beider Augenhöhlen, die Wangenbreite g zwischen beiden Wangenhöckern, die Zwischenkieferbreite h zwischen beiden Außenrändern des Zwischenkieferkörpers. Die Ganaschenbreite zwischen beiden Ganaschenwinkeln ist in den Figuren nicht sichtbar.

Von Höhenmaßen des Kopfs sind besonders wichtig die Ganaschenhöhe vom Ganaschenwinkel bis zum Unterrande des Jochbogens und die Nasenhöhe vom Kinnwinkel des Unterkiefers bis zur Spitze der Nasenbeine. Diese beiden Maße können der Seitenansicht des Kopfes in Fig. 7 u. 9 entnommen werden.

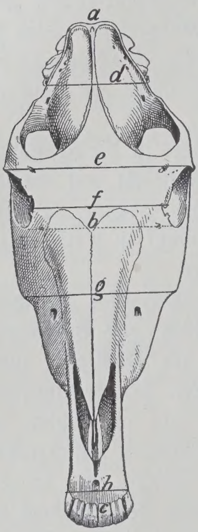


Fig. 5. Schädel einer 9jähr. Araberstute.

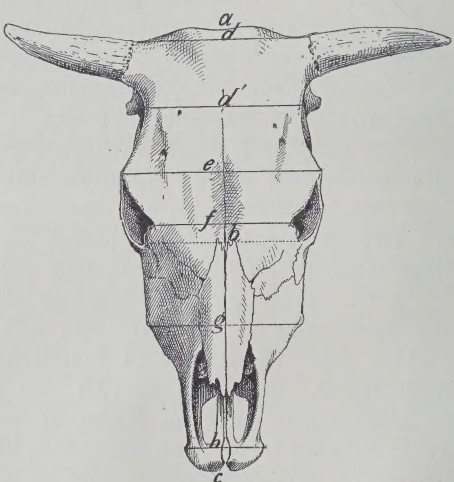


Fig. 6. Schädel einer erwachsenen Pinzgauerkuh.

§ 83. Die Feststellung der Halslänge ist wichtig für die Beurteilung der Wirkung der Nacken- und Halsmuskeln. Je länger der Hals ist, desto größer ist die Hubhöhe dieser Muskeln. Unter den Halsmuskeln ist von besonderer Bedeutung für das Heben der Vorderglieder der Nackenmuskel des Buges (siehe 18 in Fig. 72 § 73 des ersten Bandes). Je länger dieser Muskel ist, desto höher können die Vorderglieder — wenn der Kopf durch die Verkürzung der Nackenmuskeln festgestellt ist — gehoben werden. Das mittlere Verhältnis der Halslänge (der Linie o c in den Figuren 7 bis 10) zur Rumpflänge (der wagerechten Bug-Gesäßlinie) ist bei Pferden

wie 1 : 2, bei Rindern wie 1 : 3. Gebirgsrinder haben einen kürzeren Hals als Niederungsrinder.

Da die wahre Länge des Halses — wegen der Krümmung seiner Wirbelsäule — am lebenden Tiere nicht gemessen werden kann, so messe ich die Halslänge von der äußeren Gehöröffnung o bis zur Kammbeule c des Schulterblattes (siehe Figuren 7 bis 10). Die Linie o c entspricht annähernd der wahren Länge des Halses.

Die Maße des Rumpfes und der Glieder sind in den Figuren 7 bis 10 dargestellt. Es bezeichnet: die Bug-Gesäßlinie a b — von der Bugspitze bis zum hinteren inneren Gesäßhöcker[1]) — die Länge des Rumpfes (bei Kühen — in Fig. 9 u. 10 — kann diese Länge auch in der Richtung der punktierten Linie, die bei a' über dem Dornfortsatze des ersten Brustwirbels beginnt, am Rücken gemessen werden).

Die Bug-Schulterlinie a c — von der Bugspitze bis zum Oberrande des Schulterblattknorpels — die Länge der Schulter (mit x ist der Nackenwinkel des Schulterblattes bezeichnet); die Oberarmlinie a f die Länge des Oberarmes; die Boden-Schulterlinie c'c (nur beim Pferde gemessen, wo sie — bei schräger Stellung des Schulterblattes — den Nackenwinkel des Schulterblattknochens trifft) die Höhe der Kammbeule des Schulterblattes; die Boden-Widerristlinie e'e die Höhe des Widerristes (Vorderrumpfes); diese Linie durchschneidet beim Rinde in e'' den äußeren, leicht fühlbaren Bandhöcker der Speiche; die Boden-Kreuzlinie d'd die Höhe des Kreuzes (Hinterrumpfes); die Boden-Gesäßlinie b'b die Höhe des hinteren inneren Gesäßhöckers; die Kruppenlinie bh die Länge der Kruppe; die Oberschenkellinie b i (vom hinteren inneren Gesäßhöcker bis zur oberen Spitze der Kniescheibe) beim Pferde, s i (vom äußeren Gesäßhöcker bis zur oberen Spitze der Kniescheibe) beim Rinde, die Länge des Oberschenkels (diese Linie schneidet beim Rinde den äußeren oberen Umdreher r, während der entsprechende äußere mittlere Umdreher r des Pferdes oberhalb der Oberschenkellinie bleibt); die Gesäß-Rollbeinlinie b k[2]) und die Hüft-Rollbeinlinie hk — nebst der Kruppenlinie b h — das von den Hosen- und Schenkelmuskeln ausgefüllte Dreieck; die Ellenbogenlinie f p den Tiefendurchmesser des Ellenbogengelenkes; die Vorderknielinie f'q den Tiefendurchmesser des Vorderkniegelenkes; die Sprunggelenkslinie k l den Tiefendurchmesser des Sprunggelenkes; die punktierte Linie g den mittleren Stand des Zwerchfelles.

Von den — in den Figuren 7 bis 10 nicht dargestellten — Breitenmaßen ergeben sich aus den bezeichneten Buchstaben der vier Figuren: die Vorbrustquere a a zwischen beiden Bugspitzen. — die Kreuzquere h h zwischen beiden äußeren Darmbeinhöckern; die Hüftenquere r r zwischen beiden äußeren oberen, bezw. mittleren (beim Pferde) Umdrehern des Oberschenkels; die Gesäßquere s s zwischen beiden äußeren Gesäßhöckern; die Vorderkniequere zwischen beiden Knöcheln der Speiche und die Sprunggelenksquere zwischen beiden Knöcheln des Schienbeines.[3])

---

1) Der Gesäßhöcker besteht aus einer hinteren inneren und äußeren Abteilung.

2) In Fig. 10 ist sie nicht ausgezogen.

3) Die Messungen an lebenden Tieren haben neuerdings eine größere Verbreitung gefunden; sie dienen heute auch schon vielfach der Praxis des Tierzuchtbetriebes. Die genommenen Maße sind indessen vielfach andere, als sie Wilckens oben vorschreibt. Namentlich die Lydtin'sche Methode hat sich in Deutschland einer weiten Verbreitung zu erfreuen. Vergl. hierüber Lydtin und Junghanns, Körpermessungen an Rindern und Schweinen. Berlin 1897. — Um die an verschieden großen Tieren genommenen Maße mit einander vergleichbar zu machen, bezieht man dieselbe auf ein Grundmaß. Krämer verwendet wie Wilckens als Grundmaß die Rumpflänge, Lydtin die Widerristhöhe. Zur bequemen Reduktion der einzelnen Maße ist zu empfehlen: Lydtin, Rechenknecht. Berlin 1896. Hn.

§ 84. Am *Rumpfe*, insbesondere am *Vorderrumpfe*, ist es von großer Wichtigkeit, die *Räumigkeit der Brusthöhle* festzustellen, welche bedingt ist durch die Leistungsfähigkeit der Lungen. Diese bildet die Grundlage für alle Leistungen unserer landw. Haustiere.

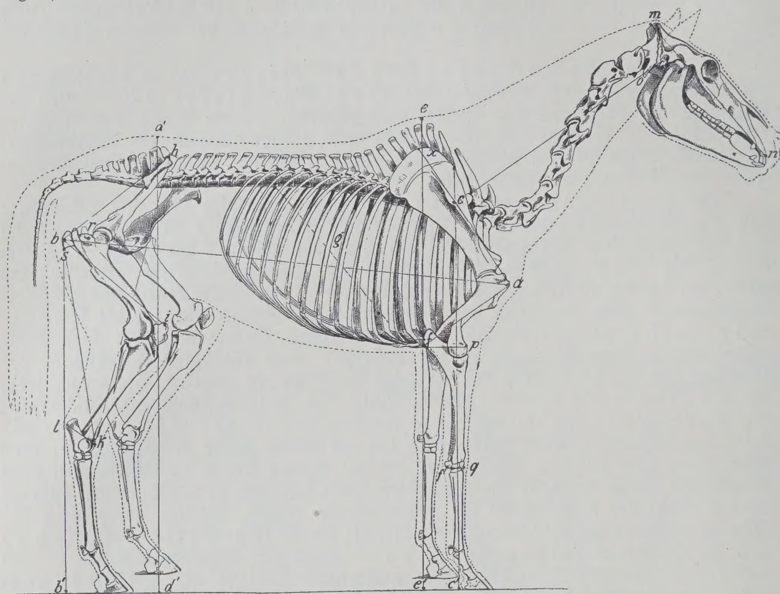


Fig. 7. Knochengerüst eines ungarischen Hengstes.

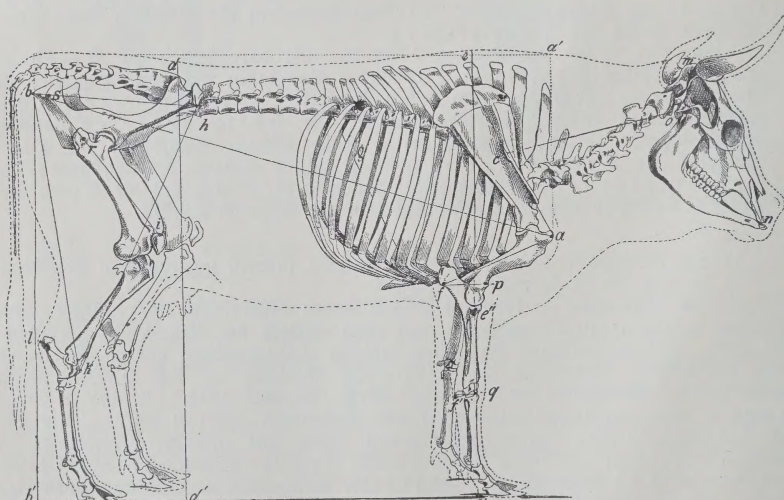


Fig. 9. Knochengerüst einer Pinzgauerkuh.

Die Räumigkeit der Brusthöhle läßt sich jedoch an lebenden Tieren nicht unmittelbar bestimmen. Wir sind daher genötigt sie aus gewissen Größenverhältnissen zu erschließen.

Die **Höhe des Brustkorbes** mißt man an lebenden Haussäuge-

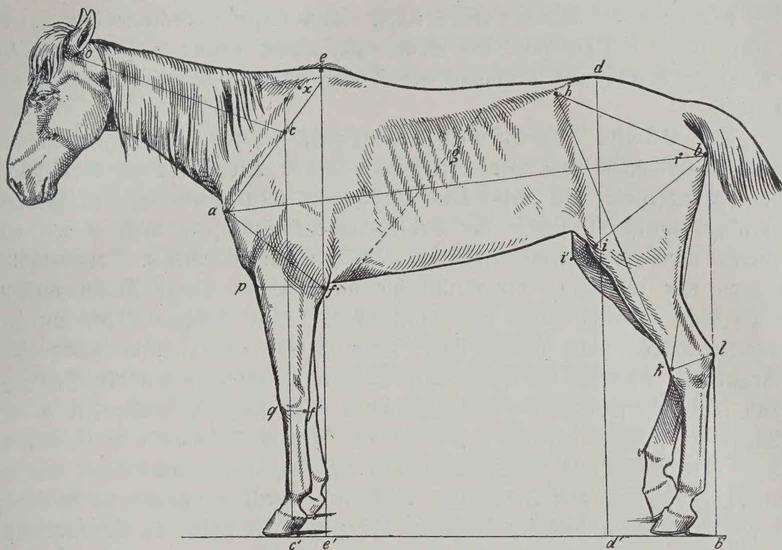


Fig. 8. Körpermaße eines Wiener Einspänner-Pferdes.

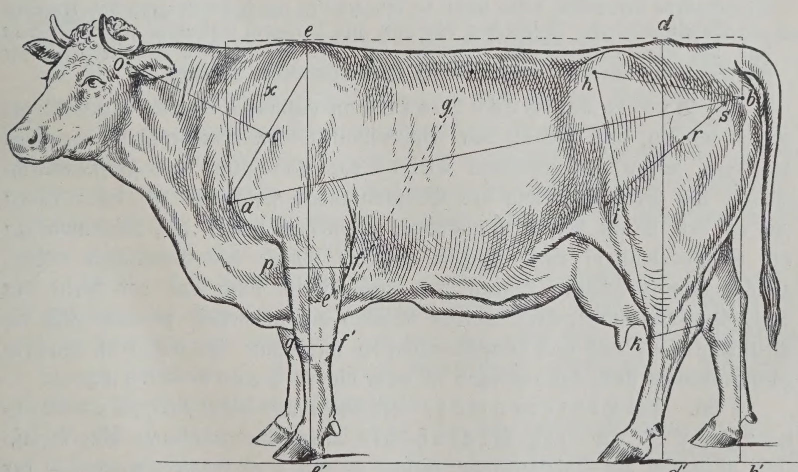


Fig. 10. Körpermaße einer Allgäuerkuh.

tieren gradlinig (mit dem Kluppenmaße) von der Widerristhöhe bis zur Unterfläche des Brustbeines, bezw. bis zum unteren Winkel des Ellenbogenfortsatzes, der bei Pferden und Rindern in der Regel in gleicher Höhe steht mit der unteren Brustbeinfläche. Diese Höhe des Brustkorbes verhält sich zur Rumpflänge (der gradlinigen Bug-Gesäßlinie) durchschnittlich bei Pferden wie 1 : 2, bei Rindern wie 1 : 2,3. Aus dieser Höhenlinie des Brustkorbes ergibt sich die Höhe der Brusthöhle, wenn man von jener etwa $^1/_3$ in Abzug bringt auf Rechnung der Körper und Dornfortsätze der Brustwirbel.

Die Länge der Brusthöhle ergibt sich bei Haussäugetieren aus dem Längenmaße vom Vorderrande der ersten Rippe bis zur Brustfläche des Zwerchfelles. Da dieses aber schräg von oben-hinten nach unten-vorn verläuft, so ist die Länge der Brusthöhle verschieden, je nachdem wir am oberen oder am unteren Umfange des Brustkorbes messen. Keinenfalls können wir die Länge der Brusthöhle an lebenden Tieren genau messen, selbst nicht nach der Länge des Brustbeines, dessen Endpunkte bei gut genährten Tieren nicht fühlbar sind. Beim Pferde entspricht die Länge des Brustbeines ungefähr der wagerechten Entfernung zwischen den der Bugspitze und dem Nackenwinkel des Schulterblattes angelegten Senkrechten, d. h. der Länge der sog. Vorhand des Rumpfes. Beim Rinde aber ist diese Vorhand stets kleiner als die Brustbeinlänge. Annähernd genau können wir die mittlere Länge des Brustkorbs bestimmen durch die gradlinige Messung der Schulterlänge von der Bugspitze bis zum Oberrande des Schulterblattknorpels.

Die Länge des Schulterblattes steht in Beziehung zur Atmung. Je mehr und je kräftiger die Muskeln gebraucht werden, welche vom Schulterblatte zum Vordergliede verlaufen, desto mehr verlängert sich durch deren Zug der Knochen des Schulterblattes. Durch den häufigen und kräftigen Gebrauch dieser Muskeln und des Rippenmuskels der Schulter (der bei festgestelltem Schulterblatte die Rippen hebt), wird der Brustkorb im Querdurchmesser erweitert.

Die Breite der Brusthöhle kann ebenfalls unmittelbar nicht gemessen werden, weil sich an den Rippenflanken keine Knochenhervorragungen befinden. Wenn (an getöteten Tieren) das Verhältnis des Breitendurchmessers der Brusthöhle und des Brustumfanges festgestellt ist, dann haben wir an dem Maße des Brustumfanges (gemessen hinter den Rückenwinkeln der Schulterblätter) einen Anhalt für die Breite der Brusthöhle. Vergleichungsweise schätzen können wir diese Breite auch aus der Weite der Rippenzwischenräume: diese werden nämlich um so weiter, je mehr sich die Brusthöhle im Quer- und Längsdurchmesser ausdehnt. Je weiter die Rippenzwischenräume sind, desto größer ist auch die Rippenwölbung.

§ 85. Am Hinterrumpfe bestimmen wir die Längenausdehnung der Bauch- und Beckenhöhle durch die gradlinige Bug-Gesäßlinie abzüglich der Schulterlänge, welche — wie oben erörtert wurde — der mittleren Länge der Brusthöhle entspricht. Bei mageren Tieren können wir

die Länge der Bauchhöhle allein auch messen vom Dornfortsatze des letzten Brustwirbels (insbesondere bei mageren Tieren fühlt man zwischen den Dornfortsätzen des 13. Brustwirbels und 1. Lendenwirbels eine seichte Grube) bis zu dem zwischen beiden inneren Darmbeinhöckern gelegenen Dornfortsatze des 1. Kreuzwirbels.

Die Höhe der Bauchhöhle messen wir gradlinig (mittelst des Kluppenmaßes) zwischen der Grenze des letzten Brust- und ersten Lendenwirbels und der Unterfläche des Bauches zwischen dem Schaufelknorpel des Brustbeines und dem Nabel.

Die Höhe der Beckenhöhle würde sich ergeben aus der gradlinigen Entfernung zwischen dem Dornfortsatze des 1. Kreuzwirbels und der Unterfläche des Schambeines; sie ist jedoch nicht meßbar.

Die Breite der Bauchhöhle messen wir gradlinig zwischen den hinteren Rändern der beiden letzten Rippen, etwa in der Mittellinie der Rippenflanke.

Die Breite der Beckenhöhle wird bestimmt durch die gradlinige Entfernung der beiden äußeren Darmbeinhöcker.

Je mehr der Verdauungskanal belastet ist durch schwerverdauliche, bezw. rohfaserreiche Nahrungsmittel, desto mehr senkt sich der Rücken (der hintere Teil der Brustwirbelsäule und der vordere Teil der Lendenwirbelsäule) und desto mehr wölbt sich die Seiten- und Unterfläche des Bauches; dies kommt außerdem bei hochtragenden Tieren vor, nachdem der Fruchthälter sich aus der Becken- in die Bauchhöhle ausgedehnt hat. Abgesehen von diesem Umstande bei weiblichen Tieren, zeigt uns der gerade Rücken und der schlanke Bauch (im Gegensatze zum Hängebauche) eines Tieres an, daß sein Verdauungskanal wenig ausgedehnt, bezw. einer gehaltreichen (eiweißreichen) Nahrung angepaßt ist.

Die Breite des Beckens ist bei weiblichen Tieren ebensowohl wertvoll für die unbeschränkte Entwicklung der Frucht in der Beckenhöhle, wie für die Breitenentwicklung des Euters an der unteren Schambeinfläche.

Für die männlichen Tiere im allgemeinen ist ein breites Becken erwünscht, weil sie ihre Körperform ja auch auf ihre weiblichen Nachkommen vererben. Für Arbeitstiere, insbesondere für Zugpferde und Zugrinder, entspricht ein breites Becken auch einer breiten Kruppe, wodurch die Breitenentwicklung der Kruppenmuskeln begünstigt wird.

§ 86. Für die Bewegung vom Orte wichtig ist die Form und Richtung des Schulterblattes und des Hüftbeines, bezw. der Kruppe.

Ein langes Schulterblatt mit zum Vordergliede verlaufenden langen Muskeln ist der Schnelligkeitsleistung günstig, weil die Hubhöhe dieser Muskeln dadurch größer wird.

Ein breites Schulterblatt mit breiten Muskeln ist der Zugleistung günstig, weil der größere Querschnitt seiner Muskeln deren absolute Kraft steigert.

Je schräger das Schulterblatt gestellt ist, desto weiter kann das Vorderglied vorgesetzt werden, desto ausgiebiger ist also dessen Bewegung. Auch verleiht das schräge Schulterblatt den Tieren eine elastische Bewegung, was insbesondere für Reitpferde wichtig ist.

Wir bezeichnen ein Schulterblatt als „schräggestellt", wenn die Boden-Widerristlinie den Oberrand des Schulterblattknorpels etwa in der Mitte, oder näher dessen Nackenwinkel trifft. Die Schrägstellung des Schulterblattes wird hauptsächlich bewirkt durch den häufigen und kräftigen Gebrauch des Rippenmuskels des Schulterblattes. Dagegen heißt ein Schulterblatt „steilgestellt", wenn jene Linie den Rückenwinkel des Schulterblattknorpels trifft.

Das Schulterblatt soll sich ferner mit seiner Innenfläche den Rippen und mit seinem Knorpel dem Widerriste fest anlegen; dann nur ist eine stramme und kräftige Bewegung des Vordergliedes möglich. Ein „loses" Schulterblatt ist bedingt durch die Schlaffheit derjenigen Muskeln, welche dasselbe an den Widerrist und die Rippen befestigen; es hat einen schlotternden, unsicheren Gang zur Folge.

§ 87. Ein langes Hüftbein, bezw. eine lange Kruppe mit langen zu den oberen Umdrehern des Oberschenkels verlaufenden Kruppenmuskeln, begünstigt deren Hubhöhe und die rasche und ausgiebige Vorwärtsschiebung des Hinterrumpfes.

Je breiter die Kruppe ist, desto mehr vermögen die Kruppenmuskeln ihren Querdurchmesser und ihre absolute Kraft zu entwickeln. Bei starken Zugpferden finden wir eine so kräftige Entwicklung der Kruppenmuskeln, daß diese sich über die Dornfortsätze der Kreuzwirbel erheben; man nennt ein von den Kruppenmuskeln überragtes Kreuz „gespalten".

Die Kruppe ist entweder schräg (nach hinten abfallend) oder steil gestellt. Die schräge oder schüssige Kruppe ist bedingt durch den häufigen und kräftigen Gebrauch der Kruppenmuskeln, welche das Hüftbein abwärtsziehen; wir finden die schräge Kruppe und ein nach hinten abfallendes Kreuzbein — womit ein tiefer Schwanzansatz verbunden ist — in der Regel bei kräftigen Zug- oder Lastpferden. Bei minder häufigem und kräftigem Gebrauche der Kruppenmuskeln bleibt die Kruppe steil oder gerade — wie im allgemeinen bei Fohlen und im besonderen bei Reitpferden, namentlich bei Arabern. Mit der steilen Kruppe ist ein steil oder gerade gestelltes Kreuzbein und ein hoher Schwanzansatz verbunden. Im übrigen unterscheidet man nach ihrer Form: die ovale, melonenförmige, Kuppelkruppe, Schweinskruppe, Eselskruppe u. s. w.

Bei Rindern ist die Kruppe und das Kreuzbein stets steiler gestellt und der Schwanzansatz meistens höher als bei Pferden. Je steiler die Kruppe gestellt und je länger das Hüftbein ist, desto größer ist die Grundlinie des Dreiecks bhk (in Fig. 7—10), welches die wertvollen Fleischteile der Hosen- und Schenkelmuskeln umschließt.

§ 88. Das Verhältnis der Rumpfhöhe zur Beinhöhe ist

wichtig für die Beurteilung der Rumpfentwicklung im allgemeinen und für die Beurteilung der Frühreife im besonderen. Gewöhnlich vergleicht man nur die Höhe des Vorderrumpfes mit der Höhe der Vorderbeine. Dieser Vergleich ergibt sich leicht aus dem Höhenunterschiede zwischen dem unteren und dem oberen Teile der Boden-Widerristlinie. Diese Linie wird am unteren Winkel des Ellenbogenfortsatzes — der am Punkte f nahezu in gleicher Höhe steht mit der Unterfläche des Brustbeines — in zwei Teile geteilt. Der untere Teil gehört dem Vorderbeine an, der obere dem Rumpfe. Mit Ausnahme des frühreifen englischen Rennpferdes ist bei den übrigen frühreifen Haussäugetieren die Rumpfhöhe größer als die Beinhöhe. Durch frühzeitige Uebung der Beinmuskeln verlängern sich die Beinknochen des englischen Rennpferdes vor Abschluß des Knochenwachstums; deshalb ist ihre Beinhöhe größer als die Rumpfhöhe, wie dies meistens auch bei den übrigen spätreifen Pferden der Fall ist. Bei den frühreifen Haussäugetieren, deren Beinmuskeln nicht einer frühzeitigen Uebung unterworfen wurden, bleiben die Knochen der Beine, durch vorzeitigen Abschluß ihres Wachstumes, kürzer, und der bis zum regelmäßigen Abschlusse des Knochenwachstums fortwachsende Rumpf wird größer, bezw. höher im Verhältnis zur Beinhöhe.

Beim Pferde ist die Beinhöhe meistens kleiner als die Rumpfhöhe, aber bei den massigen Pferden (bei den Pinzgauern, Shires, Clydesdales und andern) beträgt die Beinhöhe regelmäßig weniger als die Hälfte der Rumpflänge, bei den übrigen Pferden nur ausnahmsweise.

Beim frühreifen Rinde ist die Rumpfhöhe stets größer als die Beinhöhe; jene überschreitet in der Regel die Hälfte der Rumpflänge. Bei den spätreifen Rindern ist die Beinhöhe meistens größer als die Rumpfhöhe, zuweilen gleich groß; ihre Rumpfhöhe aber bleibt stets unter der Hälfte der Rumpflänge und ihre Beinhöhe beträgt durchschnittlich ein Drittel der letzteren. Die Stiere haben im Verhältnis zur Rumpflänge durchschnittlich eine kleinere Widerristhöhe und Beinhöhe, aber eine größere Rumpfhöhe als die Kühe der gleichen Zucht.

§ 89. An den Gliedern haben wir noch deren Stellung[1]) und die Form ihrer Gelenke zu berücksichtigen.

Im ruhigen, regelmäßigen Stande des Pferdes bilden nach Herm. von Nathusius die vier Hufe ein Parallelogramm, dessen Längenseiten bei dem Lastpferde durch die Endpunkte des Rumpfes überragt werden; bei schnelleren Pferden ist dieses sog. Unterstützungsparallelogramm von größerem Flächeninhalte als der wagerechte Querschnitt des Rumpfes.

Die Vorderbeine des Pferdes stehen bei der regelmäßigen (geraden) Stellung — von vorn gesehen — senkrecht zum Boden; diese Längsachse ist vorn gleichweit entfernt von der Senkrechten, welche vom Boden

1) Zur Kenntnis der Gliederstellungen des Pferdes empfehlen sich die Wandtafeln von A. Lungwitz, 8. Aufl. Leipzig 1902.

bis zur Mitte der Vorbrust reicht. Von der Seite gesehen decken sich beide Vorderglieder, von vorn gesehen decken die Vorderglieder die Hinterglieder. Stehen die Vorderglieder schräg von oben und außen nach unten und innen, so heißt die Stellung bodeneng; die entgegengesetzte Stellung heißt bodenweit. Sind die Zehen einwärts gekehrt — wobei in der Regel die Ellenbogenfortsätze nach außen stehen — dann heißt die Stellung zeheneng; die entgegengesetzte Stellung — mit einwärts gekehrten Ellenbogenfortsätzen — heißt zehenweit; sie kann mit nach außen oder nach innen gebogenen Vorderknien verbunden sein und heißt dann knieweit oder knieeng; auch kann die Zehenweite mit Bodenenge verbunden sein. Wenn das untere Ende des Vordergliedes — von der Seite gesehen — mit seiner Längsachse vor der Senkrechten steht, dann heißt die Stellung vorderständig; die entgegengesetzte Stellung ist die unter- oder rückständige. Steht das Vorderknie näher der Senkrechten als der Unterarm und der Mittelfuß, dann ist das Vorderknie eingedrückt und die Stellung heißt rückbiegig; die entgegengesetzte Stellung ist die vorbiegige oder bockbeinige. Ist der Winkel zwischen Vorderröhre und Fesselbein kleiner als der regelmäßige von 140°, dann nennt man die Stellung spitzgewinkelt; ist jener Winkel größer als 140—145°, dann ist die Stellung stumpfgewinkelt; im ersten Falle ist die Fessel weich, im anderen Falle steil.

Die regelmäßig gestellten Hinterbeine des Pferdes stehen — von hinten gesehen — senkrecht zum Boden und gleichweit entfernt von der Senkrechten vom Boden zum Spalt. Stehen die Füße weiter von dieser Senkrechten entfernt als die Sprunggelenke, so heißt die Stellung bodenweit; die entgegengesetzte Stellung ist die bodenenge. Stehen der Mittel-Senkrechten die Sprunggelenke näher als die Füße, dann heißt die Stellung kuhhessig; sie kann verbunden sein mit Zehenweite (mit auswärts gedrehten Zehen) oder mit Bodenweite. Auch die Bodenenge kann mit Zehenweite verbunden sein. Stehen die Sprunggelenke weiter entfernt von der Mittel-Senkrechten, dann heißt die Stellung faßbeinig; die Füße stehen dabei bodeneng. Von der Seite gesehen, steht das Hinterglied regelmäßig, wenn die Boden-Gesäßlinie die Spitze des Fersenfortsatzes berührt, und wenn die vom Hüftgelenke zum Boden geführte Senkrechte den Huf in seiner vorderen Hälfte kreuzt. Steht die Spitze des Fersenfortsatzes hinter der Boden-Gesäßlinie und der Huf hinter der Senkrechten vom Hüftgelenke, dann heißt die Stellung rückständig; diese Stellung ist in der Regel mit steilen Fesseln verbunden. Steht der Huf vor dieser Senkrechten, dann ist der Rollbeinwinkel des Sprunggelenkes kleiner als der regelmäßige von 150°, und die Stellung heißt säbelbeinig. Ist jener Winkel des Sprunggelenkes größer als 150°, dann heißt die Stellung steil. Mit einer steilen Stellung des Sprunggelenkes ist in der Regel eine weiche Fessel verbunden; ist diese sehr schrag gestellt — wobei ein Durchtreten der Fessel stattfindet — dann heißt die Stellung bärenfüßig.

§ 90. Beim Rinde ist die Stellung der Vorderbeine — von vorn gesehen — niemals gerade oder senkrecht, sondern stets verläuft der Unterarm von oben und außen nach unten und innen schräg (um so schräger, je breiter die Vorbrust ist) zum Vorderkniegelenke. Aber von da ab ist die regelmäßige Stellung der Füße gerade; auch decken sich beide Vorderbeine seitwärts, nicht aber — von vorn gesehen — die Vorderbeine die Hinterbeine. Die regelmäßige Stellung der Klauen ist gerade und ihre Grundfläche fast kreisförmig.

Die regelmäßige Stellung der Hinterglieder ist von hinten gesehen — wie beim Pferde — gerade, aber die fehlerhafte Stellung der Kuhhessigkeit kommt häufiger vor als beim Pferde; die Boden-Gesäßlinie berührt die Spitze des Fersenbeinfortsatzes und die Senkrechte vom Hüftgelenke kreuzt die vordere Hälfte der Klauen. Auch dieselben fehlerhaften Stellungen des Sprunggelenkes kommen vor wie beim Pferde; bei Rindern, welche meistens im Stalle stehen, ist das Sprunggelenk steil gestellt. Im allgemeinen sind die fehlerhaften Stellungen beim Rinde nicht so nachteilig für den Gebrauch wie beim Pferde.

§ 91. Die Form der Gelenke ist wichtig für die Bewegung der Glieder. Ein gut gebautes Gelenk ist mit einer breiten Gelenksfläche versehen; es erscheint also von außen breit und tief. Dies gilt insbesondere vom Vorderknie- und Sprunggelenke. Wenn deren Bänder straff anliegen, und das Kapselband nicht durch übermäßige Absonderung von Gelenkschmiere (sog. Gallen) vorgewölbt ist, dann erscheinen diese Gelenke trocken, d. h. man sieht deutlich die sie begrenzenden Knochenpunkte. Beide Gelenke haben eine Trapezform, d. h. sie sind zwischen den Knöcheln des Unterarmes und des Unterschenkels breiter als zwischen den Köpfen der Griffelbeine.

Am Vorderkniegelenke soll das Hakenbein am hinteren Umfange zwar deutlich vorstehen, doch überragt es die an seiner Innenseite verlaufenden Beugesehnen des Fußes — wenn diese kräftig entwickelt sind — nur wenig nach hinten; sind diese Beugesehnen aber schwach entwickelt, dann findet sich unter dem Hakenbeine ein Einschnitt, und das Vorderkniegelenk heißt eingeschnitten.

Am Sprunggelenke sollen die Seitenlinien von den Knöcheln des Unterschenkels bis zu den Köpfen der Griffelbeine am Außenrande nur schwach gewölbt, am Innenrande nahezu gerade verlaufen; dann ist das Gelenk regelmäßig geformt und nicht durch fehlerhafte Bildungen, insbesondere Rehbein (am Außenrande) und Spat (am Innenrande) gestört. Von der Seite betrachtet, darf die grade Linie von der deutlich zu erkennenden Spitze des Fersenfortsatzes bis zu dem Mittelfuß-Zehengelenke nirgends unterbrochen sein. Auf der Spitze des Fersenbeinfortsatzes kommen weiche Geschwülste (Piephacken) und am Hinterrande des Sprunggelenkes — zwischen Fersenbein und Würfelbein — Knochengeschwülste (Hasenhacke) vor; jene sind mehr Schönheitsfehler, diese aber beeinträchtigen den Gebrauch des Gelenkes.

d. Die Körperform für Arbeitsleistungen.

§ 92. Die als Arbeitstiere verwendeten landw. Haustiere tragen entweder Lasten, oder sie ziehen (schieben) sie. Bei den Tragtieren handelt es sich entweder um die langsame Beförderung großer Lasten (wie bei den sog. Saumtieren) oder um die rasche Beförderung eines Reiters. Auch bei den Zugtieren ist die Beförderung der Last entweder langsam — wie bei massigen Zugpferden, welche eine schwere Last zu ziehen haben — oder rasch — wie bei leichten Zug- oder Kutschenpferden, welche eine leichte Last fortbewegen.

Die sog. Saumtiere, wozu namentlich in Gebirgsgegenden Pferde, Maultiere und Esel, aber auch Rinder gebraucht werden, müssen gedrungen gebaut sein, einen kurzen, geraden Rücken und kurze kräftige Beine haben. Die als ausgezeichnete Tragtiere bekannten Huzzulenpferde haben häufig einen gewölbten (konvexen) Rücken — sog. Karpfenrücken — und ihre Vorderbeine sind kaum höher als ihr Vorderrumpf. Kräftige Saumpferde tragen leicht 150—200 kg im Schritt.

Nach Roloff bestätigt die Erfahrung, daß Pferde mit spitzen Gelenkwinkeln, langen Knochen und langem, elastischem Schritt sich weniger zum Tragen von Lasten eignen als solche mit kurzen, in stumpfen Winkeln zusammengefügten Knochen, mit kurzem, breitem Rücken und mit abschüssiger Kruppe und tief angesetztem Halse, welche Verhältnisse auf eine starke Wölbung der Wirbelsäule deuten. Es steht demnach die Tragfähigkeit des Pferdes — unter übrigens gleichen Umständen — im umgekehrten Verhältnisse zu der Länge und Elastizität des Schrittes, und es ist demnach erklärlich, daß die Esel und gewisse kleine Pferderassen im Verhältnis zu ihrem geringen Körpergewicht eine sehr große Tragfähigkeit besitzen.

§ 93. Als Musterform für schnelle Bewegung bezw. als leichtes Reitpferd ist in Fig. 11 der Araberhengst Amurath-Bairaktar dargestellt. Seine Größenverhältnisse[1]) entsprechen denen eines regelmäßig gebauten Pferdes. Die Rumpflänge verhält sich zur Vorderrumpfhöhe wie 100 : 44, zur Beinhöhe wie 100 : 55,1. Kopf und Hals sind von mittlerer Größe, der Widerrist ist hoch, die Schulter schräg, der Rücken kurz, die Kruppe gerade und lang, der Schwanzansatz hoch, der Bauch schlank, die feinknochigen Beine sind mit kräftigen Muskeln und starken Sehnen besetzt, die Fesseln sind lang, aber nicht weich, die Hufe rundlich.

Als Musterform für schnelle Bewegung, zugleich als mittelschweres Reitpferd ist in Fig. 12 die englische Vollblutstute Kincsem dargestellt. Die Rumpflänge verhält sich zur Vorderrumpfhöhe

1) Die Linien seiner nach einem Lichtbilde im Profil dargestellten Figur bezeichnen folgende Maße: a b die Rumpflänge, c d die Rumpflänge und zugleich die untere Brust- und Bauchlinie, a e die Höhe der Bugspitze, f g die Beinhöhe, g h die Vorderrumpfhöhe, f h die Widerristhöhe, b i die Höhe des Gesäßhöckers. Bei den übrigen Haustierfiguren sind die entsprechenden Linien gezogen, denen aber die Buchstabenbezeichnung nicht beigesetzt ist. Bei allen Figuren, die ebenfalls nach Photogrammen gezeichnet sind, ist für die Maßangaben die Rumpflänge a b = 100 gesetzt. Die übrigen Maße stehen im prozentischen Verhältnisse zur Rumpflänge.

wie 100 : 44,2, zur Beinhöhe wie 100 : 51,9. Die Beinhöhe ist also im

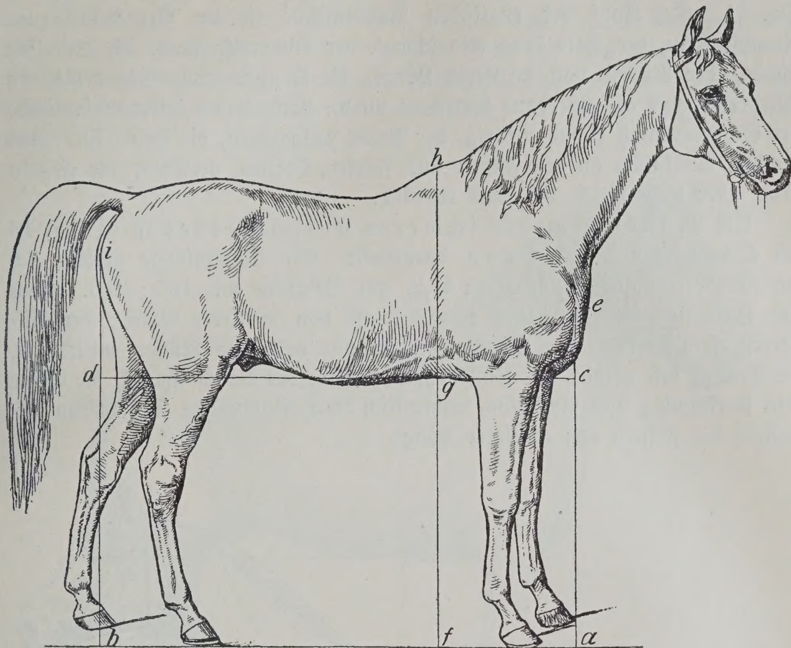


Fig. 11. Araberhengst Amurath-Bairaktar.

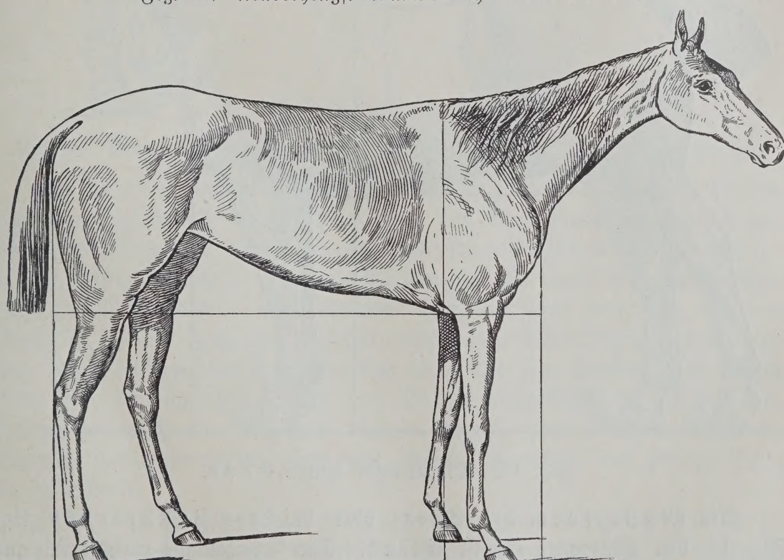


Fig. 12. Englische Vollblutstute Kincsem.

Verhältnis zur Vorderrumpfhöhe kleiner als bei dem Araberhengst in Fig. 11. Der Kopf der englischen Vollblutstute ist im Verhältnis zum Rumpfe klein, der Hals lang und schmal, der Widerrist flach, die Schulter schräg, der Rücken von mittlerer Länge, die Kruppe hoch (höher als der Widerrist, was als überbaut bezeichnet wird), nach hinten etwas abfallend, der Schwanzansatz etwas niedrig, der Bauch aufgezogen, die Beine sind feinknochig, muskulös, an den Füßen mit starken Sehnen versehen, die Fesseln lang, aber nicht weich, die Hufe rundlich.

Als Musterform des schweren Kutschpferdes ist in Fig. 13 der Oldenburger Hengst Enno dargestellt. Die Rumpflänge verhält sich zur Vorderrumpfhöhe wie 100 : 41,8, zur Beinhöhe wie 100 : 50,5. Kopf und Hals sind im Verhältnis zum Rumpfe von mittlerer Größe, der Widerrist ist nicht hoch, die Schulter schräg und voll, der Rücken mittellang, die Kruppe fast gerade, der Schwanzansatz hoch, der Bauch schlank, die Beine sind starkknochig und muskulös, namentlich die Hosenmuskeln sind kräftig entwickelt, die Fesseln von mittlerer Länge.

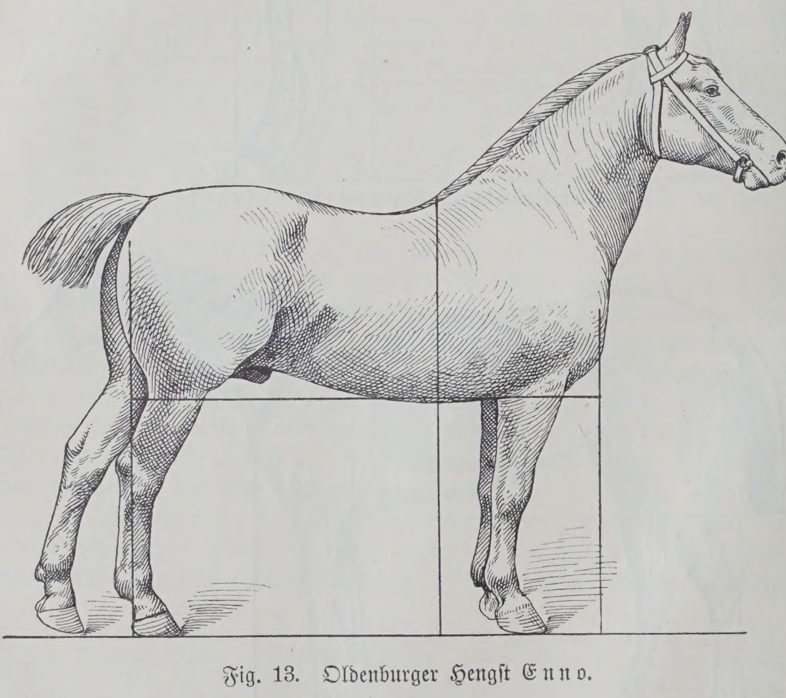


Fig. 13. Oldenburger Hengst Enno.

Als Musterform des Acker- oder leichten Lastpferdes zeigt Fig. 14 den Pinzgauer Hengst Elias. Die Rumpflänge verhält sich zur Vorderrumpfhöhe wie 100 : 41,8, zur Beinhöhe wie 100 : 49,4. Der Kopf

ist schwer, der Hals kurz und dick, der Widerrist flach, die Schulter gut gelagert, der Rücken von mittlerer Länge und etwas eingesenkt, die Kruppe wenig höher als der Widerrist („überbaut“), etwas kurz und nach hinten abfallend, der Schwanzansatz niedrig, der Bauch schlank, die Beine sind starkknochig mit kräftigen Muskeln, namentlich am Hintergliede, die Fesseln kurz, die Hufe breit.

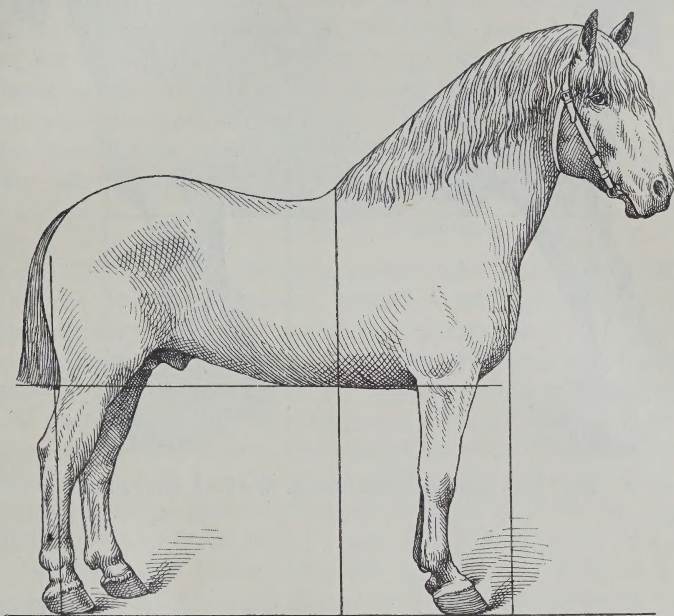


Fig. 14. Pinzgauer Hengst Elias (nach Suchanka, Das norische Pferd).

Als Musterform des schweren Lastpferdes zeigt Fig. 15 den englischen Shirehengst Royal Harold. Die Rumpflänge verhält sich zur Vorderrumpfhöhe wie 100 : 43,9, zur Beinhöhe wie 100 : 47,1. Der Rumpf ist sehr kräftig entwickelt, der ganze Körper sehr gedrungen und massig. Der Kopf ist im Verhältnis zum Rumpfe klein, der Hals kurz und dick, der Widerrist ziemlich hoch, die Schulter schräg, der Rücken kurz, die Kruppe lang, wenig geneigt, der Schwanzansatz hoch, die sehr starkknochigen kurzen Beine sind mit starken Muskeln und breiten Sehnen besetzt (so daß die Hakenbeine am Vorderkniegelenke nicht vorragen), namentlich die Schulter-, Schenkel- und Hosenmuskeln sind sehr kräftig entwickelt, die Fesseln kurz, die Hufe breit.

§ 94. Als Musterform eines kräftigen und gängigen Zugrindes ist in Fig. 16 ein ungarischer Stier dargestellt. Die Rumpflänge verhält sich zur Vorderrumpfhöhe wie 100 : 45, zur Beinhöhe wie 100 : 37,9.

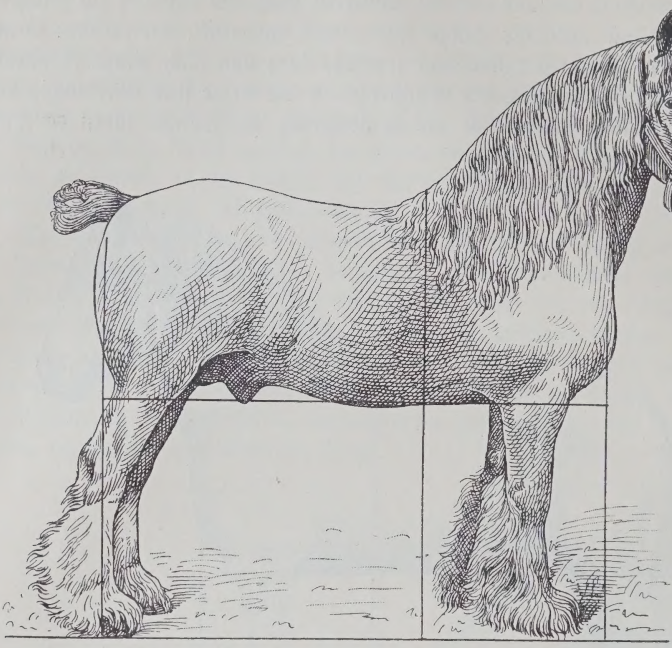


Fig. 15. Englischer Shirehengst Royal Harold.

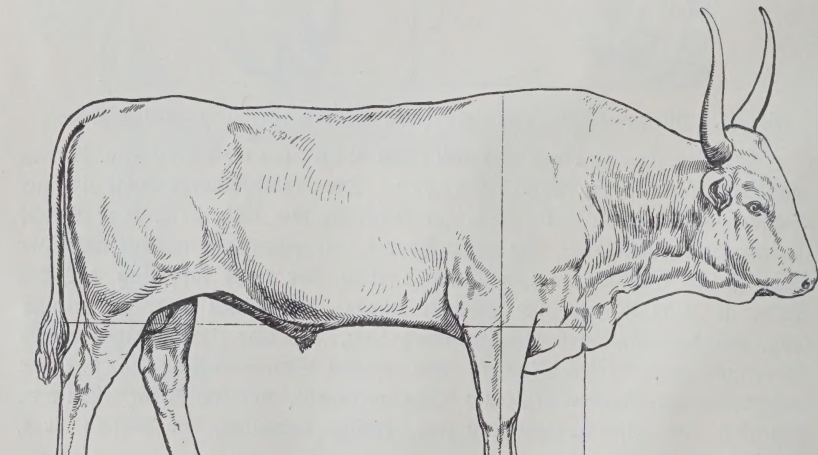


Fig. 16. Ungarischer Stier.

Der Kopf ist verhältnismäßig kurz, aber er ist sehr schwer infolge der starken Entwicklung des Gehörnes, das insbesondere bei den Ochsen sehr lang ist. Der Hals ist von mittlerer Länge, der Widerrist hoch, die Schulter schräg, der Rücken von mittlerer Länge, die Kruppe lang, nach hinten wenig abfallend, der Schwanzansatz in gleicher Höhe mit den Dornfortsätzen der hinteren Kreuzwirbel, der Bauch etwas aufgezogen. Die langen Gliederknochen sind verhältnismäßig fein; die Muskeln der Unterglieder sind kräftig entwickelt, aber die Schenkel häufig flach, die Fesseln kurz, die Klauen breit. Infolge des schweren Kopfes hat die Vorhand viel totes Gewicht, was der Zugleistung günstig ist. Die schrägen Schultern und die langen Beine begünstigen einen ausgiebigen Schritt.

Den ungarischen Ochsen ähnlich an Körperform und Leistung sind die steirischen (Murbodener, Mariahofer, Mürzthaler) und fränkischen Ochsen.

e. Die Körperform für Milchleistung.

§ 95. Die für die Milchleistung eigentümliche Körperform wollen wir allein auf das Rindvieh beschränken, welches ja das eigentliche „Milchvieh" der Landwirtschaft ist. Im großen und ganzen haben gute Milchkühe einen langgestreckten Rumpf, einen etwas hängenden Bauch und hohe Beine. Der Kopf guter Milchkühe läßt sich im allgemeinen nicht kennzeichnen; seine Form ist verschieden nach dem Charakter der Zucht oder Rasse, doch ist in der Regel das Gehörn guter Milchkühe feiner als das von weniger leistungsfähigen innerhalb derselben Zucht (Rasse). Der Hals ist länger beim Niederungsvieh, kürzer beim Gebirgsvieh und beim Stallvieh im allgemeinen, stets aber ist die Haut am Halse guter Milchkühe feinfaltig. Die Vorbrust der letzteren ist häufig schmal und zugespitzt, der Widerrist flach, die Schulter verhältnismäßig schräg, wenn sie zum Weidegang genötigt sind, sonst steil wie bei allem Stallvieh. Die Rippenzwischenräume guter Milchkühe sind in der Regel weit, so daß man in den letzten Rippenzwischenraum wenigstens drei zusammengelegte Finger hineinlegen kann; doch ist häufig die Rippenwölbung unmittelbar hinter der Schulter etwas flach, so daß diese Stelle eingesenkt erscheint (Schulterleere). Als Ausdruck der Längenausdehnung des Rumpfes stehen die Dornfortsätze der Brust- und Lendenwirbel (die der Kreuzwirbel verwachsen frühzeitig) weiter auseinander als bei minder leistungsfähigen Milchkühen; am größten ist der Raum zwischen dem 13. Brustwirbel und dem 1. Lendenwirbel, an welcher Stelle sich bei guten Milchkühen meistens eine seichte Grube befindet.

Die Längenausdehnung des Rumpfes, welche in den weiten Rippenzwischenräumen und in den Zwischenräumen der Dornfortsätze der Brust- und Lendenwirbel zum Ausdrucke kommt, ist hauptsächlich auf Rechnung der Längenausdehnung des Brustkorbes, bezw. der Lungen zu setzen. Da eine reichliche Milchbildung wesentlich abhängig ist von einem gesteigerten Stoffwechsel, und dieser im Zusammenhange steht mit einer ausgiebigen Atmung,

so erscheinen gut entwickelte Lungen als die notwendige Vorbedingung für eine reichliche Milchbildung.

Der Querdurchmesser des Beckens, bezw. die Kreuzquere, ist bei guten Milchkühen größer als bei minder leistungsfähigen derselben Zucht. Mit der Verbreiterung des Beckens (der Kreuzquere) wächst auch die Breite des Dammes und der Schamgegend, wo das Euter seinen Platz hat. Aus diesem Grunde ist die Breite des Dammes — den man bei Kühen gewöhnlich als Milchspiegel[1]) bezeichnet — ein Zeichen für die Milchergiebigkeit einer Kuh, insofern ein breiter Damm oder Milchspiegel hinweist auf ein breites Euter.

Die Größe des Euters ist aber nicht allemal ein Merkmal für eine große Milchergiebigkeit, denn das Euter kann durch reichliche Entwicklung von Bindegewebe und Fett einen großen Umfang erreichen und doch verhältnismäßig wenig Milch geben. Das milchbildende, bezw. absondernde Gewebe des Euters ist das Drüsengewebe; dessen Entwicklung aber läßt sich von außen nicht erkennen, auch von der Entwicklung des Binde- und Fettgewebes im Euter nicht unterscheiden. Dagegen läßt sich aus der Größe der Zitzen ein Schluß ziehen auf die Entwicklung des Drüsengewebes, insbesondere auch bei Stieren, bei denen die Größe der vor dem Hodensacke befindlichen vier Zitzen eines der sichersten Milchzeichen ist bezüglich der Vererbung von Milchleistung.

Sicherer als die Größe des Euters ist als Milchzeichen die Entwicklung der Blutadern der äußeren Haut des Euters und der Bauchwand. Die vom Euter ausgehenden, zu beiden Seiten der Bauchwand verlaufenden Blutadern — die Bauchwandvenen oder sog. Milchadern (siehe Band I, § 149) — sind um so weiter und stärker, und sie verlaufen um so mehr geschlängelt, je mehr Blut aus dem Euter abgeführt wird. Die Menge des abgeführten (Venen-)Blutes ist abhängig von der Menge des zugeführten (Arterien-)Blutes, welches das Material liefert für die Milchbildung. An der Stelle, wo die Milchader in die Brusthöhle eintritt, findet sich eine Grube — die Milchgrube — welche der Weite der Milchader entspricht. Die Beschaffenheit der Milchader und der Milchgrube gehört zu den besten Milchzeichen.

§ 96. Endlich kommen auch die Beschaffenheit der Haut und des Haares als Milchzeichen in Betracht.

Die Haut guter Milchkühe ist weich, fein und leicht verschiebbar auf ihrer Unterlage; in der Regel — jedenfalls während der Melkungsdauer — ist die Unterhaut arm an Fett.

Das Haar guter Milchkühe ist meistens glatt und glänzend; nur bei

---

1) Als Milchspiegel bezeichnet man gewöhnlich nur die Stelle der Zwischenschenkelpartie, welche mit verkehrt stehenden Haaren bewachsen ist. Als Milchzeichen hat man demselben früher eine große Bedeutung beigelegt. Tatsächlich gibt der Milchspiegel aber keinen Anhalt für die Milchergiebigkeit. Hn.

Weidekühen, welche allen Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, ist das Haar rauh, aber es ist doch niemals ganz arm an Fett. Der Hauttalg, den die Talgdrüsen der Lederhaut absondern, fettet das Haar ein und verleiht ihm den Glanz. Wir können also aus der Glattheit und dem Glanze des Haares einen Schluß ziehen auf die gute Entwicklung der Talgdrüsen und auf reichliche Talgabsonderung. Mit der Entwicklung der Talgdrüsen in der äußeren Haut aber steht die Entwicklung der Milchdrüsen im organischen Zusammenhang. Die Milchdrüsen sind in der Tat nur stärker entwickelte, in der Form nicht verschiedene Talgdrüsen, von denen sich jene allein durch die Zusammensetzung ihres Drüsensaftes unterscheiden.

Eine an Talgdrüsen reiche Haut ist in der Regel weich; demnach gestattet die Weichheit der Haut einen Schluß auf Milchergiebigkeit. Aber auch die Haut mastfähiger Tiere ist weich infolge des reichlich entwickelten Unterhautbindegewebes; doch ist eine damit reichlich versehene Haut zugleich auch dick, während die Haut guter Milchkühe meistens dünn, bezw. fein ist.

§ 97. Als Musterform einer guten Milchkuh leichten Schlages (eines Geestschlages) ist in Fig. 17 eine Angler Kuh dargestellt.

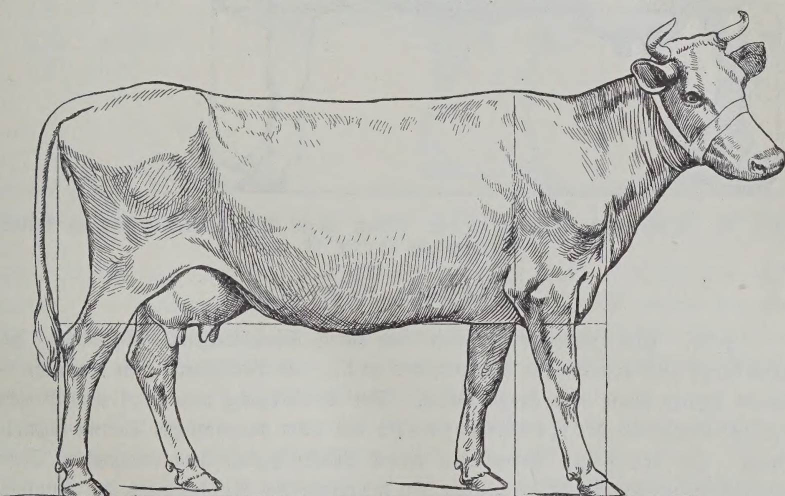


Fig. 17. Angler Kuh.

Deren Rumpflänge verhält sich zur Vorderrumpfhöhe wie 100:42,9, zur Beinhöhe wie 100 : 32. Ihr Kopf ist schmal und fein, das Gehörn kurz und fein, der Hals mit leichtfaltiger Haut, aber kurzer Wamme, von mittlerer Länge, der Widerrist wenig erhöht, die Schulter fest anliegend und schräg, der Rücken lang, das Kreuz wenig erhöht, nach hinten etwas abfallend mit tiefem Schwanzansatze, der Bauch schlank; die derbknochigen Beine haben kräftige Muskeln und Sehnen, aber die Hinterschenkel sind flach, und das Fleischdreieck der Keule ist leer.

Als *Musterform einer guten Milchkuh schweren Schlages* (eines Marschschlages) zeigt Fig. 18 eine schwarzbunte ostfriesische Kuh von großer Milchleistung. Die Rumpflänge verhält sich zur Vorderrumpfhöhe wie 100 : 46,5, zur Beinhöhe wie 100 : 35,4. Der Kopf ist mittellang, das Gehörn kurz und fein, der Hals von mittlerer Länge, der Widerrist wenig erhaben, die Schulter steil, der Rücken lang, gerade, die Kruppe breit und mittellang, der Bauch wenig hängend; die Schenkel sind voller als bei der Angler Kuh.

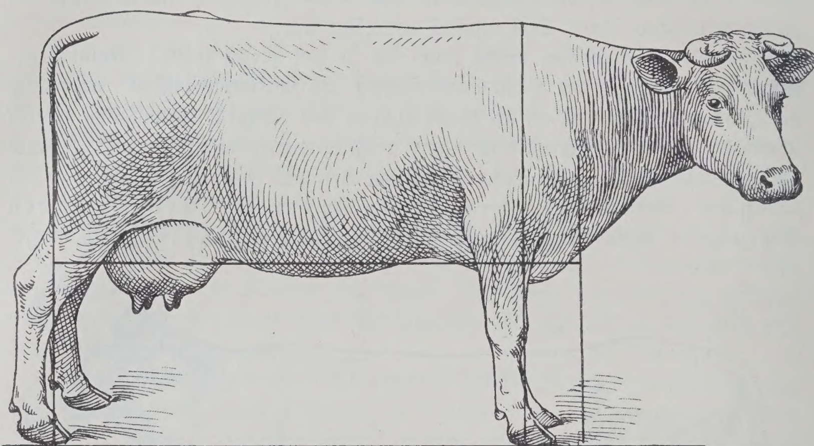


Fig. 18. Ostfriesische Kuh *Nigra*. (Nach einer Photographie von F. Albert Schwartz in Berlin W. 8.)

f. Die Körperform für Mastleistung.

§ 98. Ein Haustier, welches sich durch Mastfähigkeit auszeichnet, hat eine kurze und gedrungene Körperform und — im Verhältnis zum Rumpfe — einen kleinen Kopf und kurze Beine. Die Verkürzung von Kopf und Beinen ist das Ergebnis der *Frühreife*, die bei allen mastfähigen Tieren erstrebt wird. In der Regel haben die durch Mastfähigkeit hervorragenden Tiere enge Rippenzwischenräume infolge der verminderten Ausdehnung der Lungen. Da zum Ansatze von Fett eine gewisse Trägheit des Stoffwechsels gehört, so ist dementsprechend auch die Atmung vermindert. Die Brusthöhle mastfähiger Tiere ist daher klein im Verhältnis zur ganzen Rumpfentwicklung.

Eine besondere Beschaffenheit besitzt die *Haut* der mastfähigen Tiere. Sie ist weich und dick infolge der reichlichen Entwicklung des Unterhautbindegewebes, welches die Ablagerungsstätte des Fettes unter der Haut ist. Eine so beschaffene Haut ist auf ihrer Unterlage leicht verschiebbar, und sie läßt sich leicht falten. Wir schließen aus der fühlbaren reichlichen Entwicklung des lockeren Bindegewebes in der Unterhaut auf die gleiche Entwicklung

an den übrigen Körperteilen. In der Tat entwickelt sich das lockere Bindegewebe im ganzen Körper in einheitlicher Weise; wir sind daher berechtigt zu schließen: wenn es in der Unterhaut reichlich entwickelt ist, so wird dies auch der Fall sein zwischen dem Fleisch und in der Umgebung der Nieren und des Darmes.

§ 99. Als Musterform eines mastfähigen und frühreifen Rindes ist in Fig. 19 die Shorthornkuh Maid of the Abbey dargestellt. Bei ihr ist das Verhältnis der Rumpflänge zur Vorderrumpfshöhe

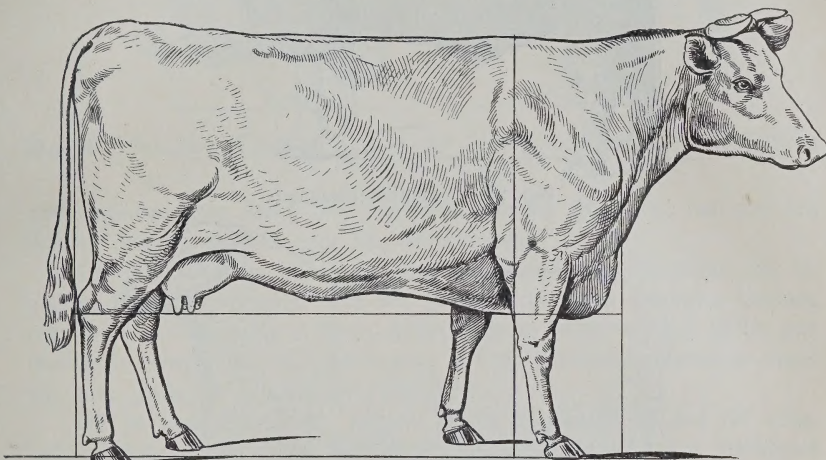


Fig. 19. Shorthornkuh Maid of the Abbey (nach Live Stock Journ.).

wie 100:51, zur Beinhöhe wie 100:26,5. Der Kopf ist feingehörnt und leicht. Die Gliedmaßen sind fein und kurz. Der Rumpf nähert sich der Parallelogrammform mit ziemlich gerader Rücken- und Bauchlinie. Die Figur entspricht der höchst vollendeten Mastform, bei der die nicht eßbaren Körperteile auf das geringste Maß zurückgeführt sind.

Als Musterform mastfähiger und frühreifer Schafe sind dargestellt: in Fig. 20 ein englischer Hampshiredownbock, in Fig. 21 ein englischer Cotswoldbock. Der erstere ist von Mittelgröße, der andere gehört zu der größten Form der Schafe, aber seine Form ist für Mastzwecke weniger vollendet als die kurzbeinige und der Parallelogrammform mehr entsprechende Figur des Hampshiredownbockes. (Von der Angabe der Größenverhältnisse des Körpers ist wegen des Wollbesatzes abgesehen worden).

Als Musterform eines mastfähigen und frühreifen Schweines zeigt Fig. 22 ein deutsches Edelschwein. Die Figur mit dem kurzen kleinen Kopfe und den kurzen Beinen bedarf keiner weiteren Erklärung.

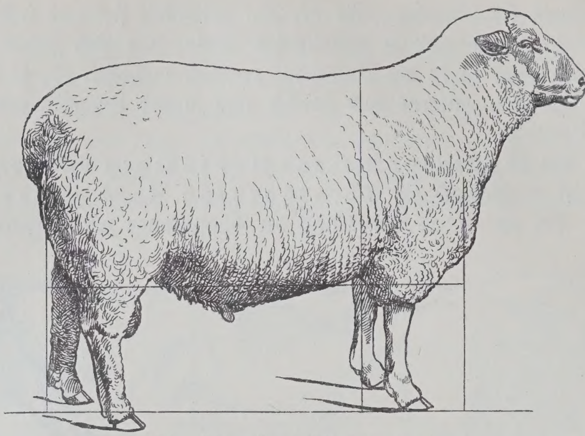


Fig. 20. Hampshiredownbock.

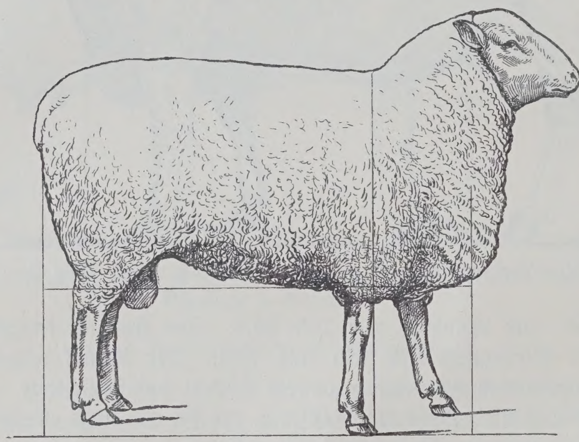


Fig. 21. Cotswoldbock.

g. Die Körperform für mehrseitigen Gebrauch.

§ 100. Im landw. Betriebe der Tierzucht kommt es viel häufiger vor — namentlich auf dem europäischen Festlande — daß ein landw. Haustier verschiedenen Gebrauchszwecken dienen muß. Pferde werden allerdings nur zur Arbeit verwendet, aber von Rindern beansprucht man häufig Zucht- und Zugleistung, Milchleistung und Mastfähigkeit; man fordert, daß diese Leistungen in der Körperform eines und desselben Tieres zum Ausdrucke kommen. Man hält Schafe, welche zugleich Wolle und Milch geben und auch mastfähig sein sollen. Nur das Schwein dient allein der Fleisch- und Fetterzeugung, aber es gibt doch Schweinezuchten, welche entweder mehr der Fleischbildung oder mehr der Fettbildung dienen. Das Hausgeflügel

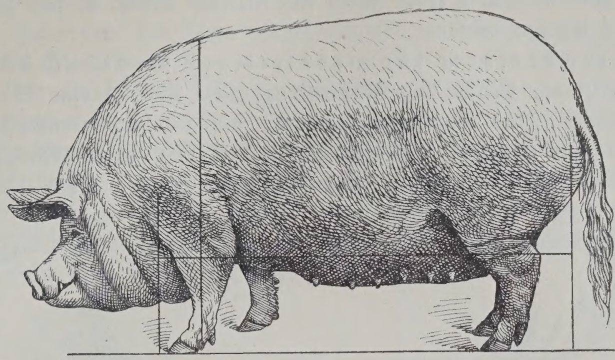


Fig. 22. Deutsches Edelschwein. (Nach einer Photographie von F. Albert Schwartz in Berlin W. 8.)

wird gehalten zum Zweck des Eierlegens und der Mästung, und von den Gänsen beansprucht man auch eine Federnutzung.

Die Zuchtleistung ist bei keinem unserer landw. Haustiere eine besondere Leistung, vielmehr muß ein Zuchttier diejenige besondere Leistung oder mehrere Leistungen in seiner Körperform in hervorragender Weise zum Ausdrucke bringen, deren Uebertragung auf die Nachkommen wünschenswert und dem Zuchtziele entsprechend erscheint.

Es ist leicht begreiflich, daß ein landw. Haustier, welches für mehrseitigen Gebrauch gezüchtet worden ist, niemals irgend einer besonderen Leistung in hervorragender Weise zu entsprechen vermag. Eine Milchkuh, welche zum Ziehen verwendet und nach dem Abmelken gemästet werden soll, wird niemals soviel Milch geben und in der Regel niemals so mastfähig sein wie eine nur zur Milchleistung oder nur zur Mastleistung bestimmte Kuh. Aber sie kann alle jene Leistungen in einem mittleren Grade in sich vereinigen, und ihre Gesamtleistung kann einen größeren Nutzen gewähren, als dies eine nur für besondere Leistungen gezüchtete Kuh zu tun vermag. Dasselbe gilt auch von den Schafen, welche zugleich zur Erzeugung von Wolle und von Fleisch gehalten werden.

§ 101. Alle landw. Haustiere für mehrseitigen Gebrauch müssen das Mittelmaß ihrer Leistungen in ihrer Körperform zum Ausdrucke bringen. Die Körperform muß also z. B. bei den Rindern die Merkmale der Arbeitsleistung, der Milch- und Mastleistung vereint aufweisen oder, falls die Zugleistung nicht in Frage kommt, nur die Formen der Milch- und Mastleistung.

Als Musterform für Mast- und Milchleistung des Rindes ist in Fig. 23 eine Duxer-Kuh aus Tirol dargestellt. Ihre Rumpflänge verhält sich zur Vorderrumpfshöhe wie 100:48,2, zur Beinhöhe wie 100:29,1. Dieses Tier ist etwas zu kurzbeinig für eine ausgiebige Zug-

leistung, aber die Duxer Kühe geben eine fettreiche Milch, sie sind fleischreich und lassen sich gut mästen.

Als Musterform für mehrseitigen Gebrauch des Rindes (für Zug-, Milch- und Mastleistung) zeigt Fig. 24 eine Simmentaler Kuh. Ihre Rumpflänge verhält sich zur Vorderrumpfshöhe wie 100 : 45,0, zur Beinhöhe wie 100 : 36,9. Das Tier ist hochbeinig, es hat sehr starke Knochen und eignet sich demnach zum Ziehen. Ihre — im Ver-

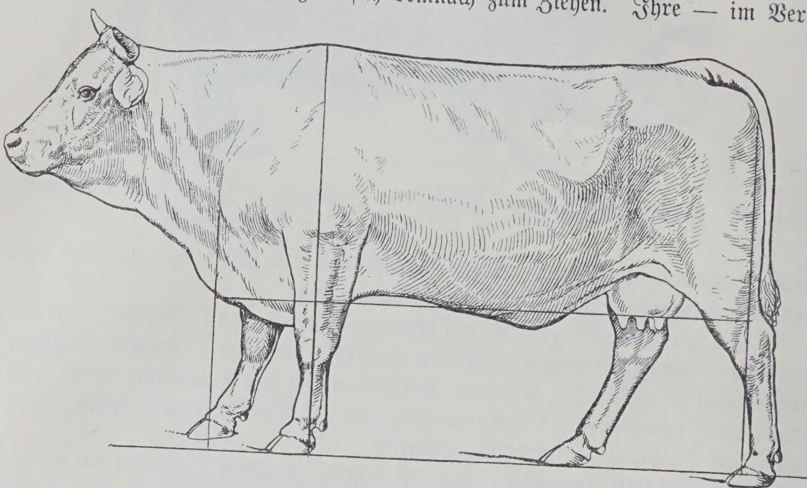


Fig. 23. Duxerkuh.

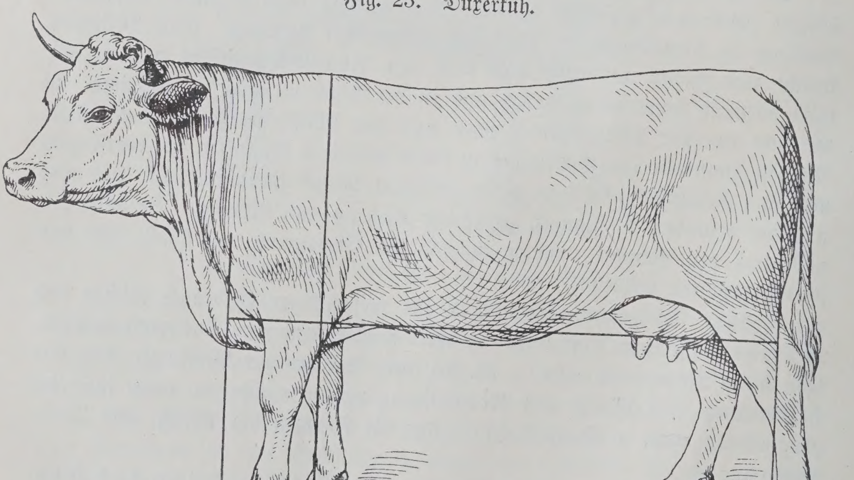


Fig. 24. Simmentaler Kuh. (Nach einer Photographie von F. Albert Schwartz in Berlin W. 8.)

hältnis zur Körpergröße — nicht in großer Menge abgesonderte Milch ist reich an Fett, und ihre leichte Ernährungsfähigkeit eignet sie zur Mästung.

§ 102. Als Musterformen von Schafen für mehrseitigen Gebrauch (für Wolle, Milch und Fleisch) stellen dar: Fig. 25 ein ungarisches Zackelschaf, Fig. 26 ein ostfriesisches Milchschaf (ein Marschschaf), beide mit langgestrecktem Rumpf und hohen Beinen. Das Zackelschaf hat einen verhältnismäßig kleinen Kopf mit mittellangen, schraubenförmig gewundenen Hörnern; das ostfriesische Milchschaf hat einen etwas schweren und hornlosen Kopf. Das Zackelschaf ist spätreif, während sich das ostfriesische Schaf durch Frühreife auszeichnet.

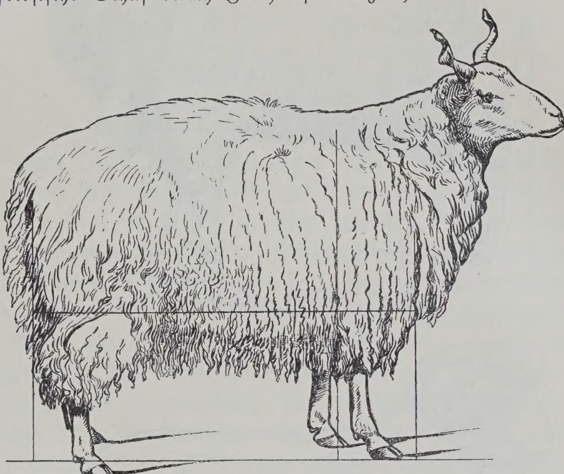


Fig. 25. Ungarisches Zackelschaf.



Fig. 26. Ostfriesischer Milchschafbock.

Als **Musterform für Woll- und Fleischnutzung** zeigt Fig. 27 einen **Merino-Rambouilletbock** mit Kammwolle und massiger Körperform, dem in Fig. 28 ein **Merino-Negrettibock** folgt, der hauptsächlich zur Erzeugung feiner Tuchwolle dient.

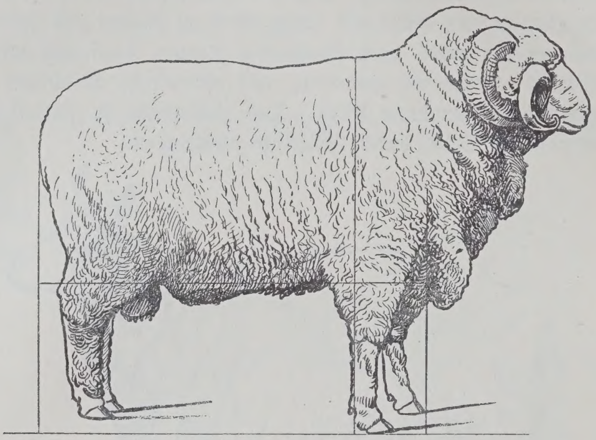


Fig. 27. Merino-Rambouilletbock.

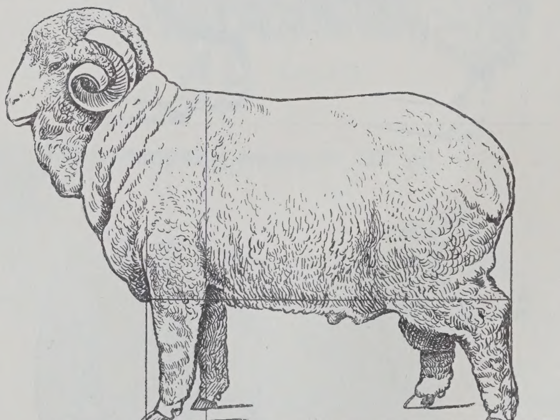


Fig. 28. Merino-Negrettibock.

Schließlich ist in Fig. 29 ein ungarischer **Szalontaer-Eber** dargestellt als Muster eines fleischreichen Schweines, das für Feld- und Waldweide verwendet wird, die gewissermaßen einen mehrseitigen Gebrauch des Schweines darstellt. Im Gegensatze zu dem englischen Schweine in Fig. 22 ist das Szalontaerschwein hochbeinig und langköpfig, was für das Herumlaufen auf der Weide und das Wühlen in der Erde zweckmäßig erscheint.

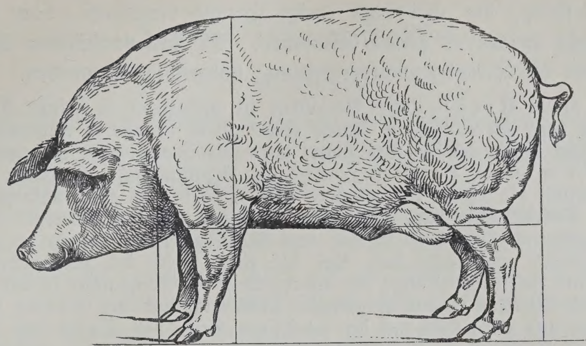


Fig. 29. Ungarisches Szalontaerschwein.

h. Die Beziehung der Körperform zum Körpergewicht.

§ 103. Nach Herm. v. Nathusius erhält das absolute Gewicht des Pferdes umsomehr Bedeutung, je weniger dieses durch günstige Hebel unterstützt wird; umgekehrt kann, bis zu einer gewissen Grenze, derselbe Nutzerfolg erreicht werden durch leichteres Körpergewicht bei wirksameren Hebeln.

Was als „Schwere" beim Pferde bezeichnet zu werden pflegt, ist nach W. v. Nathusius nicht eine Gewichts-, sondern eine Gestalts-Eigenschaft: zunächst die Masse, das Volum des gesamten Körpers. Hierfür ist das Gewicht ein ungefährer Anhalt. Ueber die Schwere aber entscheidet die Gestalt fast noch mehr als die Gesamtmasse. Ein schmales, aber dabei sehr hohes Pferd kann nach W. v. Nathusius ein ansehnliches Gewicht auf die Wage bringen; aber wir werden doch Anstand nehmen, dasselbe als schwer zu bezeichnen. Dagegen kann ein Pony so gestaltet sein, daß wir ihn schwer nennen. Nach S. v. Nathusius nennen wir ein Pferd „schwer", wenn bei demselben, im Vergleich zu den durchschnittlichen Vertretern seiner Rasse, die Breite und Stärke im Vergleich zur Höhe besonders stark ist.

Zahlreiche Messungen und Wiegungen an Pferden, namentlich an den Hengsten der Preuß. Landgestüte, hat S. v. Nathusius ausgeführt. Er fand im Durchschnitt:

		Widerristhöhe (Stockmaß)	Gewicht
77	engl. Vollbluthengste	160,3 cm.	512,5 kg.
261	Trakehner	160,5 „	538,3 „
421	Ostpreußen	161,4 „	554,6 „
497	Hannoveraner	162,7 „	587,6 „
124	Oldenburger	163,7 „	634,1 „
35	Ostfriesen	164,3 „	676,2 „
112	eingeführte Belgier	161,8 „	765,1 „
48	„ Engländer	163,6 „	772,1 „

§ 104. Um das Lebendgewicht eines Rindes zur Bestimmung seiner Schwere, bezw. des Verhältnisses des Gewichtes zur Größe des Körpers, allerorten (in Ermangelung einer Viehwage) festzustellen, empfiehlt sich die Lebendgewichtsbestimmung durch Körpermessung. Bei

genauer Messung, die allerdings einige Uebung verursacht, kann man das Lebendgewicht annähernd genau bestimmen. Es sind verschiedene Messungsmethoden für die Lebendgewichtsermittlung vorgeschlagen worden.

Das ältere Preßler'sche Verfahren ist unbequem in seiner Anwendung und nicht sehr zuverlässig in seinen Ergebnissen. Mehr zu empfehlen ist das Klüver'sche Verfahren[1]). Bei diesem wird mit einem in cm eingeteilten, mindestens $2^1/_2$ m langen Bandmaß zunächst der Brustumfang dicht hinter dem Widerrist, hierauf die Länge des Körpers vom Sitzbein bis zur Bugspitze gemessen. In einer Tabelle kann man dann direkt das Lebendgewicht ablesen. Ein ebenfalls brauchbares Verfahren ist das von M. Matievic[2]), wozu er ein besonderes Meßband eingerichtet hat. Auf der einen Seite des Meßbandes befindet sich eine rote Zahleneinteilung; die andere Seite des Meßbandes ist mit schwarzen Zahlen und Streifen in cm eingeteilt. Man mißt mit der roten Seite des Meßbandes und zwar stets auf der rechten Seite des Tieres den halben Umfang des Rumpfes an 2 Stellen, nämlich an der Stelle des größten Bauchumfangs und an der Brust hinter dem Widerrist an der Stelle des kleinsten Körperumfanges. Beide Maße werden so genommen, daß der Endpunkt des einen Maßes den Anfangspunkt des andern auf dem Meßband darstellt, man die beiden Maße in einer Zahl zusammen erhält. Hierauf wird die Länge des Tieres von der Spitze des Brustbeines bis zu der Stelle, wo sich der Schwanz vom Körper trennt, gemessen. Nun wird die Umfangszahl doppelt genommen, die Länge hinzugezählt und von der Summe die „Formzahl" 721 abgezogen. Wenn man dann die Restzahl auf der roten Teilung des Meßbandes aufsucht, so zeigt die gegenüberliegende Millimeterzahl annähernd das Lebendgewicht in kg.

Frohwein[3]) bestimmt das Lebendgewicht durch 2 Maße, welche in ähnlicher Weise genommen werden wie bei dem Klüver'schen Verfahren. Nur hat er ein besonderes Meßband, für Niederungs- und Höhenschläge verschieden, erfunden, mit dessen Hülfe man ohne Tabellen das Lebendgewicht direkt ermitteln kann. Man mißt — auf der linken Seite des Tieres — erst die Länge, dann den Brustumfang. Sind beide Maße gleich, so liest man das Gewicht direkt in kg neben der ermittelten Maßzahl auf dem Meßbande ab. Ist die Länge kleiner als der Brustumfang, so multipliziert man die Differenz mit dem ebenfalls auf dem Meßband verzeichneten „Längenfaktor" und zieht das Ergebnis von der neben der Zahl für den Brustumfang stehenden Gewichtsziffer ab; die so gefundene Zahl bezeichnet das Lebendgewicht in kg. Sollte umgekehrt der Brustumfang kleiner als die Länge sein, so muß der mit dem „Längenfaktor" multiplizierte Unterschied zu der auf dem Meßband verzeichneten Gewichtsziffer hinzugezählt werden.

Wenn z. B. eine junge Holländer Kuh 190 cm Länge und 210 cm Brustumfang gezeigt hätte, so wäre die Länge um 20 cm kleiner als der Brustumfang. Neben der den Brustumfang ergebenden Zahl 210 cm findet man den „Längenfaktor" 1,5 und die Gewichtsziffer 725 kg angegeben. Die Reduktionsrechnung würde also ergeben $1{,}5 \times 20 = 30$; $725 - 30 = 695$ kg Lebendgewicht. Das Frohwein'sche Verfahren soll gute Resultate geben; es hat ebenso wie das von Matievic den Vorteil, daß man ohne Tabellen das Gewicht findet, es ist aber noch einfacher als das letztere.

---

1) R. Strauch, Die Viehwage in der Tasche. 10. Aufl. Leipzig 1900.

2) M. Matievic, Anleitung zum Gebrauche des Faßmessers und des Viehmeßbandes. 2. Aufl. Klagenfurt 1896. Verlag von F. von Kleinmayr. Von diesem und auch von H. Hauptner, Berlin NW. Luisenstr., kann auch das Meßband (6.50 M.) bezogen werden.

3) Frohwein, Die Bestimmung des Lebend- und Schlachtgewichtes des Rindes durch die Patent-Rinderwage in der Westentasche. 2. Aufl. Breslau 1903. Das Meßband ist zu beziehen von Hauptner-Berlin; sowohl das für Niederungs- als das für Höhenvieh kostet in Nickelgehäuse 6 M., in Messinggehäuse mit Federaufzug und Hemmvorrichtung 9 M.

3. Das Züchtungsverfahren.

a. Die Inzucht.

§ 105. Man paart entweder Tiere von demselben Stamme, bezw. Schlage mit einander (Inzucht) oder Tiere von verschiedenem Stamme, bezw. Schlage, selbst von verschiedener Art (Kreuzung).

Die **Inzucht** hat den Zweck, die Vererbung der Formen und Leistungen von Tieren, welche unter gleichartigen Lebensbedingungen entstanden und diesen angepaßt sind, möglichst sicher auf die Nachkommen zu übertragen. Tiere des gleichen Stammes und Schlages sind häufig blutsverwandt mit einander. Die Paarung blutsverwandter Tiere geschieht mitunter unabsichtlich, d. h. ohne Kenntnis des Verwandtschaftsgrades, aber häufig absichtlich, um die treueste Vererbung der Eigenschaften blutsverwandter und möglichst ähnlich geformter Eltern zu sichern. Die **Verwandtschaftszucht** — als eine Form der Inzucht — kann geschehen mit weiter oder mit näher verwandten Tieren. Im ersten Falle nennen wir das Züchtungsverfahren schlechtweg **Verwandtschaftszucht** (Zucht von Tieren, welche mehr als im 6. Grade mit einander verwandt sind); im anderen Falle sprechen wir von **Familienzucht** und unterscheiden ferner **engere** (Verwandtschaft des 1. bis 3. Grades) und **weitere** Familienzucht (Verwandtschaft des 4. bis 6. Grades). Die Paarung zwischen Verwandten des 1. und 2. Grades (zwischen Eltern und Kindern und zwischen Geschwistern) pflegt man — nach menschlichem Vorbilde, aber für Tiere nicht passend — auch wohl Paarung in Blutschande („**Inzestzucht**") zu nennen.

§ 106. Alle Vorteile, welche der Inzucht im allgemeinen zugeschrieben werden, kommen im hohen Grade der **engeren Familienzucht** zu, wenn die mit einander zu paarenden Tiere gesund und kräftig sind. Aber ebenso, wie die im 1. bis 3. Grade mit einander verwandten Tiere ihre übereinstimmenden Körperformen mit großer Sicherheit vererben, so vererben sie auch ihre körperlichen Schwächen und Fehler. Die Steigerung der Eigenschaften auf dem Wege der Vererbung seitens der im 1. bis 3. Grade mit einander blutsverwandten Tiere betrifft also nicht bloß die guten, sondern auch die schlechten Eigenschaften.

Aus den Züchtungsversuchen mit zahmen Wanderratten von H. **Crampe** ergibt sich, daß die Zucht in nächster Verwandtschaft — namentlich zwischen Brüdern und Schwestern — sich schädlich erwies, denn sie führte zu kleinen, leichten und schwer ernährbaren Tieren. Dessenungeachtet konnte die Zucht erhalten und sogar in ihren Leistungen gesteigert werden. Dies wurde bewirkt: einmal durch günstigere Gestaltung der äußeren Lebensbedingungen, sodann durch häufige Unterbrechung der Reihe der ihrem Ursprunge und ihren verwandtschaftlichen Beziehungen nach gleichwertigen Vorfahren. Im allgemeinen hatte reichliche Ernährung, sorgfältige Wartung und Pflege zur Folge, daß die Ratten schnellwüchsig wurden und nur wenige Individuen in der Ausbildung zurückblieben und verkümmerten.

Die in nächster Verwandtschaft erzeugten Tiere waren häufig gar nicht lebens-

fähig, sie waren schwer zu ernähren und schwer zu erziehen. Ungeachtet alles Aufwandes und aller Pflege ließ ihre Körperausbildung, Fruchtbarkeit und Gesundheit viel zu wünschen übrig.

Hieraus folgert Crampe, daß die Zucht in Verwandtschaft nicht am Platze ist, wo es sich um Bewahrung der erwähnten Eigenschaften handelt. Auch verursachte die Verwandtschaftszucht sehr große Kosten. Denn die Ansprüche der Einzeltiere an ihre äußeren Lebensbedingungen wuchsen, je länger von der Zucht in Verwandtschaft Gebrauch gemacht wurde. Die Zucht fiel der Verkümmerung und Auflösung anheim, wenn diese Ansprüche unbefriedigt blieben; die Befriedigung derselben aber ward zur Ursache des Entstehens und der Entwicklung unbeabsichtigter neuer Eigenschaften, welche die Leistungsfähigkeit seiner Angehörigen und den Bestand des Stammes in nicht weniger hohem Grade bedrohen.

§ 107. Die Ansichten und Erfahrungen über die Vorteile und Nachteile der Zucht in naher Verwandtschaft bei unseren landw. Haustieren gehen weit auseinander.

Von den Begründern der frühreifen und im hohen Grade mastfähigen Haustierformen in England gibt Marshall an, daß die Schönheit und Nützlichkeit der Form, die Beschaffenheit des Fleisches und die Anlage zum Fettwerden bei den Rindern erreicht worden ist durch die Paarung möglichst ähnlicher Tiere in nächster Verwandtschaft. Dieses Verfahren — das Züchten „in und in" — ist tatsächlich zuerst von dem berühmten englischen Tierzüchter Rob. Bakewell in umfassendem Maße angewendet worden. Er — und nach ihm die besten Viehzüchter Englands — paarten den Vater mit der Tochter, den Sohn mit der Mutter und den Bruder mit der Schwester; allem Anschein nach — sagt Marshall — brachte der kühne Anführer der Zuchtverbesserer seine berühmten Vieharten hauptsächlich durch dieses Mittel hervor.

Ueber das Züchtungsverfahren mehrerer berühmter englischer Züchter hat W. Carr ausführliche Mitteilungen gebracht. Die Gebrüder Colling — die Begründer der Shorthornzucht — und andere hervorragende Züchter haben blutsverwandte Tiere mit so zufriedenstellendem Erfolge gezüchtet, daß dieses Verfahren — wie Carr meint — wenn es nicht bis zum Uebermaße betrieben wird, mit Sicherheit der natürlichste Weg in der Züchtung zu sein scheint. Die Herde der Gebrüder Booth ist nach Carr viele Jahre hindurch von Tieren gezüchtet, welche durch mannigfache Verwandtschaften blutsverwandt waren; sie enthielt kein Tier, das nicht mit dem einen oder dem anderen in vielen verschiedenen Graden verwandt war. Fehler in der Inzucht von guten Tieren kommen nach Carr nur vor, wenn die Züchtung in den engsten Verwandtschaften zu lange fortgesetzt wird.

N. M. Witt ist geneigt anzunehmen, daß die engere Familienzucht („Inzestzucht") die Leistungen der Tiere nach einer bestimmten Seite hin zu steigern geeignet ist, wobei er sich auf das Verfahren des englischen Züchters Booth beruft; dieser habe unter einer großen Zahl, dadurch freilich etwas überbildeter Tiere, doch einzelne Tiere gefunden, die in der gewünschten Eigenschaft alle anderen Tiere im hohen Grade überboten, so daß er mit solchen Tieren rasch vorwärts gekommen ist in der Leistung seiner Herde.

Settegast spricht sich gegen die Paarung nahe verwandter Tiere sehr entschieden aus.

§ 108. Nach den Erfahrungen ausübender Tierzüchter dürfen wir wohl annehmen, daß die Paarung in nächster Verwandtschaft niemals als ausschließliches oder regelmäßiges Züchtungsverfahren, sondern nur ausnahmsweise — und nur von einem erfahrenen, scharf beobachtenden Züchter —

angewendet werden darf. Die Gefahr der Züchtung in nächster Verwandtschaft besteht hauptsächlich in Ueberbildung (siehe § 71) und verminderter Fruchtbarkeit, ja gänzlicher Unfruchtbarkeit. Dagegen ist erfahrungsgemäß die Inzucht im allgemeinen und selbst die Paarung in weiter Verwandtschaft (über den 6. Grad hinaus) ein Verfahren, welches in hohem Maße dazu geeignet ist, die Uebereinstimmung in der Körperform und die Steigerung der Leistungen in einer Herde rasch zu fördern.

Die Gefahren der Verwandtschaftszucht lassen sich wesentlich vermindern, wenn die mit einander zu paarenden, blutsverwandten Tiere unter verschiedenartigen Lebensbedingungen aufgezogen worden sind, d. h. wenn man blutsverwandte Tiere mit einander paart, welche an klimatisch verschiedenen Orten und unter verschiedenartigen Ernährungsverhältnissen gelebt haben. Am nachteiligsten ist die Verwandtschaftszucht bei Schweinen, Schafen und dem Hausgeflügel. Bei Pferden und Rindern ist die Verwandtschaft weniger nachteilig, wenn die Zuchttiere — insbesondere die Hengste und die Stiere — zur beständigen Uebung ihrer Muskelkraft, d. h. zur regelmäßigen Arbeit angehalten werden.

Nach Schiller-Tietz ist das zwischen Vater und Mutter bestehende Maß von Aehnlichkeit von großem Einflusse auf die Beschaffenheit der Nachkommen und zwar in folgender Weise:

1. Wenn zwischen den beiden Erzeugern ein hohes Maß von „Konstitutionsgleichheit" besteht, dann ist einmal die gegenseitige Fruchtbarkeit entschieden geringer, und die Nachkommen werden schließlich ganz unfruchtbar.

2. Entschieden sind die im Blutsverwandtschaftsverhältnisse erzeugten Nachkommen weit schwächlicher als dann, wenn sich die beiden Erzeuger in ihrer Konstitution erheblicher von einander unterscheiden.

Diese Schwächlichkeit zeigt sich auch in mehrfacher Hinsicht:

1. In einer geringeren Erregungsfähigkeit oder Lebhaftigkeit der Nachkommen; es überwiegt bei ihnen das phlegmatische Temperament, und die Triebe sind minder stark.

2. In einer geringeren Widerstandsfähigkeit gegen eine Reihe von Krankheitsursachen, namentlich von solchen, welche tiefer gehende Ernährungsstörungen, begründet auf Verzögerungen des Stoffwechsels, hervorrufen.

3. Sind unter solchen Nachkommen Tiere mit angeborenen Fehlern häufiger als unter Nachkommen von Eltern, unter denen eine größere Blutverschiedenheit bestand.

Schiller-Tietz macht darauf aufmerksam, daß eine zu große Blutübereinstimmung auch durch lange Einwirkung gleicher Lebensbedingungen ersetzt werden kann, die er „indirekte Konsanguinität" nennt. Ebenso erwiesen ist auch der Gegensatz, daß jeder Wechsel und alle Veränderungen der äußeren Umstände und Lebensbedingungen einen verjüngenden Einfluß auf die zur Zeugung gelangenden Eltern haben. Wenn die räumliche Trennung der Tiere in der ersten „plastischen Periode" des Lebens erfolgt, dann kann durch diesen Wechsel sogar der schädliche Einfluß unmittelbarer Blutübereinstimmung bei der Zeugung vermindert, bezw. ganz aufgehoben werden.

e. Die Kreuzung.

§ 109. Die Kreuzung oder die Paarung von Tieren verschiedenen Stammes und Schlages findet statt:

1) Zum Zwecke der Veredlung, d. h. zur Steigerung der Leistungs-

fähigkeit einer vorhandenen Herde. Meistens geschieht die Kreuzung zum Zwecke der Veredlung mit fremden Vatertieren.

2) Zum Zwecke der Blutauffrischung, insbesondere in Herden, welche durch Verwandtschafts- und Familienzucht entartet sind. Zu diesem Zwecke kann man — wenn Inzucht weiter betrieben werden soll — nur Tiere von gleichem Schlage gebrauchen, aber man nimmt solche von verschiedenem Stamme, bezw. von anderen Familien als die der aufzufrischenden Herde[1]).

3) Zum Zwecke der Erzeugung von Gebrauchstieren. Zu diesem Zwecke kann man selbst Tiere von verschiedener Art — wie von Pferd und Esel — mit einander paaren. Eine Weiterzüchtung von Tieren, die zu diesem Zwecke der Kreuzung mit einander gepaart sind, kommt häufig nicht in Frage, und sie ist bei der Paarung von Tieren verschiedener Art vollständig ausgeschlossen, weil die daraus hervorgegangenen Mischlinge unfruchtbar sind.

§ 110. Die Kreuzung zum Zwecke der Veredlung wird von den Tierzüchtern häufig angewendet. Man kann durch diese allmählich einen wenig leistungsfähigen Stamm oder Schlag in einen leistungsfähigeren überführen. Diese Methode ist z. B. in Deutschland in der Rindviehzucht vielfach benutzt worden, um Landschläge mit unbefriedigenden Leistungen nach und nach in Simmentaler überzuführen. Bei diesem Verfahren braucht man nur ununterbrochen gute Simmentaler Bullen zur Zucht zu verwenden und ist nicht gezwungen, sowohl männliche als weibliche Zuchttiere gleichzeitig zu kaufen. Man kommt so mit verhältnismäßig geringen Kosten, wenn auch langsamer ans Ziel.

Auch gibt es gewisse Mittelformen, welche mit Rücksicht auf gewisse Gebrauchszwecke gezüchtet werden, z. B. um einem Reit- oder Kutschpferde gemeinen Schlages mehr Temperament und Beweglichkeit, einem Rinde, Schafe und Schweine mehr Mastfähigkeit beizubringen. Zu diesem Zwecke verwendet man Vatertiere, welche durch jene Leistungen ausgezeichnet sind — sog. Vollbluttiere — zur Kreuzung, z. B. englische Vollblutpferde zur Erhöhung der Beweglichkeit von gemeinen Pferden, Shorthorns oder Aberdeen-Angus zur Steigerung der Mastfähigkeit von gemeinen Rindern, Southdowns oder Oxfordshires zur Veredlung von gemeinen oder von Wollschafen, veredelte englische Schweine für gemeine Schweine.

Wenn veredelte oder sog. Vollbluttiere (gewöhnlich sind es männliche Zuchttiere) mit gemeinen oder in ihren Leistungen zu steigernde Tiere gekreuzt werden, dann bezeichnet man die nächsten Nachkommen als „Halbblut". Verwendet man Halbbluttiere zur weiteren Kreuzung mit Vollbluttieren, so nennt man die Nachkommen Dreiviertelblut, bei weiterer Kreuzung dieser mit Vollbluttieren heißen die Nachkommen Siebenachtelbluttiere u. s. w. Wird

---

1) Die Blutauffrischung ist nach allgemeiner Auffassung keine Kreuzung, sondern „Reinzucht". Hn.

ein Halbbluttier mit gemeinen Tieren gekreuzt, so heißen die Nachkommen Viertelbluttiere. In der Pferdezucht pflegt man die Bezeichnungen $^{3}/_{4}$-Blut, $^{7}/_{8}$-Blut, $^{15}/_{16}$-Blut u. s. w. nicht zu gebrauchen, sondern man nennt alle Nachkommen von Vollblut und Nichtvollblut — Halbblutpferde. Auch bei den übrigen veredelten Haustieren werden die Bezeichnungen $^{7}/_{8}$-Blut und noch weiter höchst selten angewendet, sondern man nennt gewöhnlich ein auf $^{7}/_{8}$-Blut veredeltes Tier schon Vollblut. Mit diesen Bezeichnungen ist jedoch wenig gesagt, weil der Adel eines Tieres nicht bloß von der sog. Blutmischung abhängt, sondern von seinem ganzen Körperbau. Auch entscheidet ja keineswegs die Abstammung eines Tieres allein über seine Leistungsfähigkeit, sondern ebensosehr und häufig noch mehr seine Eigenart.

§ 111. Das was man in der Tierzucht „Blutmischung" nennt, ist in der Tat eine durch Vererbung übertragene besondere Struktur der Gewebe, keine wirkliche Uebertragung des Blutes der Eltern auf die Nachkommen. Die Kreuzung zum Zwecke der Blutauffrischung ist daher auch nur ein bildlicher Ausdruck, der sagen will, daß durch Verwendung von Zuchttieren anderen Stammes und Schlages den Einzeltieren der aufzufrischenden Herde eine Abänderung der Struktur ihrer Gewebe auf dem Wege der Vererbung zuteil geworden ist. Dieser Zweck der sog. Blutauffrischung wird aber niemals vollkommen und auf längere Dauer erreicht, wenn die Haltung der einer sog. Blutauffrischung bedürftigen Herde dieselbe bleibt, wenn also die Ursachen der Verkümmerung fortdauern.

Daß unsere hochkultivierten Haustierherden von Zeit zu Zeit einer sog. Blutauffrischung bedürfen, daran trägt die unnatürliche, bezw. die von ihrer natürlichen Lebensweise abweichende Haltung die Hauptschuld. Wenn wir also diese Haltung wieder mehr der Forderung der Natur anpassen, namentlich mehr Weidegang einrichten, dann bedürfen wir auch der meistens kostspieligen Blutauffrischung nicht mehr, um durch unzweckmäßige Züchtung und Pflege verkümmerte Herden wieder leistungsfähig zu machen.

§ 112. Die Kreuzung zur Erzeugung von Gebrauchstieren hat ohne Zweifel eine wirtschaftliche Berechtigung. Wenn dadurch Tiere leistungsfähiger werden als durch die landesübliche Zucht und in der neu erzeugten Form fortgezüchtet werden sollen, dann entspricht diese Art der Kreuzung der früher erörterten Kreuzung zum Zwecke der Veredlung. Wenn die durch Kreuzung erzeugten Tiere aber bloßen Gebrauchszwecken dienen sollen — wie dies z. B. der Fall ist bei Kreuzungen von Pferd und Esel — dann ist das ein besonderes Züchtungsverfahren, welches mit der Erzeugung einer einzigen Geschlechtsfolge seinen Zweck erreicht hat.

Bei den Arten der Kreuzung, wo die Nachkommen zu fernerer Zucht benutzt werden sollen, treten — häufiger als bei den durch Inzucht gezüchteten Tieren — Rückschläge auf und zwar um so häufiger, je mehr die Formen der mit einander gekreuzten Tiere verschieden sind. Es scheint danach, daß gewisse Haustierformen oder gewisse organische Strukturen nicht

mit einander vereinbar sind. Aus der Vereinigung solcher Formen entstehen dann nicht Misch- oder Mittelformen, sondern es treten — wenn nicht die Form eines der Eltern durchschlägt — Formen und Eigenschaften der Voreltern in den Nachkommen zutage, welche in den Formen der Eltern selbst verborgen geblieben sind. Die Unvereinbarkeit der organischen Struktur der ungleich geformten Eltern hat die in den Eltern schlummernden Keime der Voreltern wach gerufen.

Nach G. Jäger ist es Tatsache, daß Inzucht das Verborgenbleiben von ererbten Charakteren begünstigt, Blutauffrischung dagegen das Hervortreten verborgen vererbter Charaktere, also das Auftreten des sog. Rückschlages begünstigt. Jäger hält es ferner für Tatsache, daß Tiere, welche im Inzuchtverhältnis erzeugt wurden, zahmer, temperamentloser sind, d. h. seltener und von schwächeren Affekten bewegt werden als Tiere, die mittels Blutauffrischung erzeugt werden und deren lebhaftes und temperamentvolles Wesen jedem Züchter bekannt ist.

Einen Kreuzungsversuch von zahmen mit wilden Ratten hat H. Crampe ausgeführt.

Im allgemeinen gediehen die Mischlinge mehr oder weniger noch bei äußeren Lebensbedingungen, unter welchen die beiden an ihrer Herstellung beteiligten reinblütig gezogenen Stämme, die zahmen und wilden Ratten, verkümmerten; unter günstigen äußeren Lebensbedingungen erreichten dieselben, bezüglich des Beginnes der Fortpflanzung, die Frühreife der zahmen Ratten und zugleich die Länge, Schwere, Fruchtbarkeit u. s. w. der wilden.

Unter ungünstigen äußeren Lebensbedingungen gediehen die einviertelblütigen Mischlinge ganz vortrefflich; die halbblütigen beanspruchten zum vollen Gedeihen vorzügliche Haltung, Ernährung und Pflege; die dreiviertelblütigen verkümmerten selbst unter den günstigsten äußeren Lebensbedingungen. Um dieselben leistungsfähig herzustellen, bedurfte es besonderer züchterischer Maßregeln (Kreuzung wilder Ratten mit Angehörigen später Geschlechtsfolgen der in Inzucht gezogenen Mischlingsfamilien).

In Bezug auf Frühreife zeigten sich die zahmen Ratten den Mischlingen überlegen; von diesen waren die halbblütigen weniger frühreif als die unterhalbblütigen und frühreifer als die überhalbblütigen. Die Nachkommen zahmer Weibchen und Mischlingsweibchen waren in der Regel frühreifer als die Nachkommen gleichen Blutes zahmer Männchen und Mischlingsmännchen. Mit der Frühreife nahmen Länge und Gewicht zu, womit erwiesen ist, daß früher Beginn der Fortpflanzung an sich die körperliche Ausbildung nicht beeinträchtigt.

Crampe meint, daß Zuchtwahl, gerichtet auf Frühreife und Fruchtbarkeit, mit der Zeit zur Ausartung der Familien führen muß, namentlich dann, wenn die Jungen von zahlreichen Erstlingswürfen Stammhalter der Familie werden.

In bezug auf Fruchtbarkeit ergab der Versuch, daß die wilden Ratten durchweg fortpflanzungsfähig waren. Von den zahmen Ratten waren viele nicht fortpflanzungsfähig, doch hat bei diesen mit dem Steigen der Frühreife der Prozentsatz der fortpflanzungsfähigen Weibchen zugenommen. Bei den zahmen Ratten hat mit der Frühreife auch Länge und Gewicht zugenommen. Frühreife und Fortpflanzungsfähigkeit stehen also in Beziehung zu einander. Größere oder geringere Frühreife, bezw. Spätreife, wird unter sonst gleichen Verhältnissen als der Ausdruck mehr oder minder vollkommener Anpassung an die bestehenden äußeren Lebensbedingungen anzusehen sein.

Das größte und kleinste Maß der Leistungsfähigkeit der Mischlinge bezüglich der Zahl der geworfenen Jungen steht in Abhängigkeit von dem größeren und geringeren Anpassungsvermögen der Weibchen an die bestehenden äußeren Lebensbedingungen.

1. Die Aufzucht des Jungviehes.

a. Das Wachstum des Jungviehes.

§ 113. Die jungen Tiere erben von ihren Eltern nur die Anlagen von deren Eigenschaften. Daß sich diese Anlagen zu den elterlichen Eigenschaften entwickeln, das ist die Aufgabe der Erziehung. Die Erziehung oder die Aufzucht des Jungviehes hat es mit zweierlei zu tun: mit dem Wachstum und mit der Pflege des jugendlichen Organismus.

Unter „Wachstum“ verstehen wir die Vergrößerung des Körpers nach der Geburt bis zur Erreichung der regelmäßigen Größe. Bei jeder Tierart gibt es eine mit einem bestimmten Lebensalter zusammenfallende Grenze des Wachstumes. Diese Grenze läßt sich bei unseren Haussäugetieren leicht bestimmen durch die Beobachtung der vollständigen Abzahnung. Wenn die Ersatzschneidezähne vollständig erschienen sind, dann nimmt das Tier an Größe nicht mehr zu. Aber es ist möglich, daß ein Tier die seiner Art oder seinem Schlage, bezw. seinen Eltern und Voreltern entsprechende Größe nicht erreicht. Dies kann bedingt sein durch unzureichende Ernährung oder durch übermäßigen, bezw. zu frühzeitigen Gebrauch der Organe, insbesondere durch zu frühzeitige Zeugung, sowie durch zu frühzeitige und anstrengende Arbeit (bei Arbeitstieren).

Das regelmäßige Wachstum ist hauptsächlich bedingt durch ausreichende Ernährung, insbesondere mit eiweißreichen und phosphatreichen Nahrungsmitteln, sowie durch eine mäßige, den Körperkräften des wachsenden Tieres angemessene Uebung.

Ueber den Fortschritt des Wachstumes liegen bisher nur wenige wissenschaftliche Beobachtungen vor.

Nach den Messungen von Ammon an edlen Fohlen des Trakehner Gestütes, die bei der Geburt 95 bis 106 cm (Bandmaß) Widerristhöhe hatten, betrug das durchschnittliche Wachstum:

im ersten Jahre	40 cm
„ zweiten „	13.17 „
„ dritten „	7.90 „
„ vierten „	3.95 „
„ fünften „	1.31—1.97 cm.

Nach Zürn wogen zwei Belgierhengste

	I	II
bei der Geburt	60 kg	— kg
1 Monat alt	132.5 „	— „
2 „ „	182.5 „	— „
3 „ „	230.5 „	210 „
4 „ „	290 „	— „
5 „ „	350 „	— „
6 „ „	365 „	320 „
7 „ „	380 „	— „
8 „ „	400 „	— „
9 „ „	415 „	405 „
12 „ „	— „	485 „
15 „ „	— „	520 „

18 Monat alt	— kg	590 kg
21 „ „	— „	620 „
24 „ „	— „	690 „
27 „ „	— „	750 „
30 „ „	— „	785 „

Nach meiner Beobachtung hatten 7 meiner Kälber, welche bei der Geburt durchschnittlich 35 1/2 kg wogen, nach 70tägiger Saugezeit 104,8 kg, nach einem Jahre 286,6 kg Lebendgewicht erreicht; sie hatten also während der 10wöchentlichen Saugezeit ihr Geburtsgewicht etwa verdreifacht, während der übrigen 42 Wochen des Jahres aber nur verachtfacht. Während ihrer Saugezeit erreichten sie ungefähr 1/4 ihres Gesamtlebendgewichtes.

b. Die Pflege und Uebung des Jungviehes.

§ 114. Die Saugezeit soll mindestens so lange dauern, bis das Milchgebiß nahezu vollständig erschienen ist (siehe I, § 54). Die Fohlen läßt man 3—6 Monate, die Ferkel 4—6 Wochen saugen. Die Wiederkäuer haben mit 3—4 Wochen ihr vollständiges Milchgebiß, aber man läßt die Lämmer gewöhnlich 2—3 Monate saugen, während die Kälber häufig mit 4 Wochen abgewöhnt werden. Die kurze Saugezeit bei Kälbern — wenn sie überhaupt zum Euter der Mutter gelassen werden — empfiehlt sich bei der Aufzucht von Kälbern für Milchleistung; dagegen ist es besser, die für Zug- und Mastleistung aufzuziehenden Kälber, auch zukünftige Zuchtbullen, länger saugen zu lassen.

Das Abgewöhnen des saugenden Jungviehes muß allmählich geschehen, d. h. die Muttermilch ist ihnen — fortschreitend mit ihrer Fähigkeit festes Futter aufzunehmen — zu entziehen, aber sie dürfen nicht mit einemmale von dem Euter der Mutter entfernt werden.

Alles Jungvieh muß sich möglichst viel in freier Luft aufhalten und frei bewegen können. Der Aufenthalt auf nahrhaften Weiden oder in schattigen Parks ist der beste für junge Tiere. Wenn es aber nicht möglich ist, sie durch Weidegang zu ernähren, dann soll man besondere, schattige Tummelplätze für sie einfriedigen. Wo der einzelne Besitzer Weiden nicht zur Verfügung hat, ist die Anlage von genossenschaftlichen Jungviehweiden sehr zu empfehlen.

Die Haut- und Haarpflege muß mit der größten Sorgfalt betrieben werden. Die Stallpflege hat Rücksicht zu nehmen auf gute Durchlüftung und auf eine etwas höhere Temperatur (16—20° C), als sie erwachsene Tiere beanspruchen.

§ 115. Die Uebung der wachsenden Tiere steht in einem gewissen Gegensatze zu den Zwecken des Wachstumes. Wachstum findet nur statt, wenn mehr Stoffe angesetzt als verbraucht werden; die Uebung aber steigert den Stoffverbrauch. Trotzdem ist die Uebung für wachsende Tiere notwendig, um den Gebrauch ihrer Organe zu steigern. Aber die für diesen Zweck notwendige Uebung darf ein gewisses, das Wachstum hindernde Maß nicht erreichen. Wenn dies geschieht, dann kann die Uebung durch Steigerung der Freßlust sogar das Wachstum fördern.

Die Uebung oder die Erziehung zur Mastleistung kann sich unmittelbar der Saugezeit anschließen, während welcher das junge Tier vorwiegend auf die Verdauung eiweiß- und phosphatreicher Nahrungsmittel angewiesen ist. Solche in ihrer Zusammensetzung der Milch ähnliche Nahrungsmittel sind dem Jungvieh, welches zur Mastleistung aufgezogen werden soll, auch nach dem Abgewöhnen zu reichen. Die jungen Tiere dürfen bei dieser Ernährungsweise jedoch nicht zu fett werden, weil sonst ihr Wachstum und ihre Fruchtbarkeit darunter leiden würden. Dies kann verhindert werden durch freie und ausreichende Bewegung.

Die Erziehung zur Arbeit (bei Pferden und zur Arbeitsleistung bestimmten Rindern) kann und soll beginnen, wenn die Knochen und Gelenke Festigkeit genug erlangt haben, um eine leichte Last zu tragen oder zu ziehen. Der Tragdienst wird durch allmähliche Steigerung der Last geübt, bei künftigen Reitpferden z. B. anfangs durch Auflegen eines Sattels ohne Reiter, dann durch Tragen und Bewegen leichter Knaben u. s. w. Der Zugdienst beginnt mit der Anspannung der jungen Tiere neben älteren Tieren, ohne daß jene eine Last zu ziehen brauchen; sie sollen nur ruhig gehen lernen. Dann läßt man sie leichte und allmählich schwerer werdende Lasten neben älteren Zugtieren ziehen. Solche Uebungen können mit Pferden, jungen Stieren und Zugochsen schon gegen Ende des zweiten Lebensjahres, jedenfalls im dritten Lebensjahre beginnen.

Am schwierigsten ist die Erziehung zur Milchleistung. Die Milchdrüsen gestatten nur eine sehr beschränkte Uebung. Die Hauptsache bei der Aufzucht von Milchvieh ist eine regelmäßige (nicht zu frühreife) Entwicklung und eine nicht zu reichliche, fettbildende Ernährung. Die Zulassung zur ersten Paarung soll nicht zu früh geschehen (siehe § 73). Sobald das Euter zu schwellen beginnt, können Melkbewegungen an den Zitzen gemacht werden, damit das junge Tier sich an das Melken gewöhnt.

V. Die Pflege der landwirtschaftlichen Haustiere.

1. Allgemeine Körperpflege.

a. Allgemeine Grundsätze der Körperpflege.

§ 116. Die allgemeine Körperpflege unserer landw. Haustiere hat die Aufgabe: diejenigen Lebensbedingungen zu schaffen und zu erhalten, welche für die regelmäßigen Verrichtungen der Organe und für die Leistungen des Gesamtorganismus notwendig sind. Wir haben hierbei in Betracht zu ziehen die Pflege der Bewegungsorgane, der Empfindungsorgane und der Geschlechtsorgane. Allen diesen Organen müssen die günstigsten Bedingungen geboten

werden, damit sie ihre Leistungen in möglichst vollkommener Weise erfüllen können. Das hat aber in hochkultivierten Haustierzuchten seine besonderen Schwierigkeiten, weil gewisse Leistungen des Organismus — aus wirtschaftlichen Gründen — übermäßig gesteigert, andere dagegen unter das regelmäßige Maß herabgedrückt sind. Dazu kommt, daß — namentlich in sog. Stallfütterungswirtschaften — die Tiere einer Lebensweise unterworfen sind, die ihrem Naturzustande und häufig auch ihrem Gesundheitszustande gewissermaßen feindlich gegenübersteht.

Die Wissenschaft hat die Aufgabe, das zu lehren, was der Wahrheit entspricht, ohne Rücksicht auf eingelebte Gewohnheiten. Es ist Sache des ausübenden Tierzüchters, ob er die die Körperpflege seiner Haustiere betreffenden wissenschaftlichen Grundsätze befolgen will, oder ob er ihnen aus wirtschaftlichen Rücksichten zuwiderzuhandeln genötigt ist.

b. Die Pflege der Bewegungsorgane.

§ 117. Für die passiven Bewegungsorgane (die Knochen) kommt eine unmittelbare Pflege nicht in Frage, wohl aber für die aktiven Bewegungsorgane (die Muskeln).

Die naturgemäßeste Pflege für die Muskeln ist eine von Jugend an geübte **regelmäßige** Bewegung, damit das Tier im beständigen Gebrauche aller seiner Muskeln bleibt. Für die Arbeitstiere ist dies besonders wichtig in der arbeitsfreien Zeit. Wenn Pferde und Zugochsen im Winter beständig im Stalle stehen, dann bekommen sie steife Gelenke, und sie werden — wenn sie im Frühjahre wieder gebraucht werden — schwerfällig in ihren Bewegungen. Verminderter Gebrauch der willkürlichen Muskeln hat aber nicht bloß Nachteile für die Bewegungsorgane zur Folge, sondern auch für den gesamten Stoffwechsel und mittelbar auch für die Verdauung, insofern die unwillkürlichen Muskeln der Verdauungsorgane in ihrer Tätigkeit von den willkürlichen Muskeln des Bauches unterstützt werden. Auch für die Atmungsorgane ist eine regelmäßige Tätigkeit der willkürlichen Muskeln notwendig, weil eine tiefe und ausgiebige Atmung nur durch eine kräftige Muskelarbeit zustande kommen kann. Sollte aber eine tägliche freie Bewegung zeitweilig nicht möglich sein, dann empfiehlt es sich, den Muskeln der Glieder durch kräftiges Reiben und Streichen der entsprechenden Hautteile mit Strohwischen wenigstens eine passive Bewegung zu verschaffen.

§ 118. Wie die allgemeine Körperpflege sich mit einer unzureichenden Muskelbewegung zu beschäftigen hat, so kann dies auch mit einer übermäßigen Bewegung der Fall sein. Nach anstrengender Arbeit erholen sich die Arbeitstiere am besten durch Ruhe. Aber man kann den Ersatz der verbrauchten Stoffe im Muskel unmittelbar beeinflussen durch **warme Fußbäder**. C. **Dammann** nimmt an, daß ein warmes Bad seine Wirkung vornehmlich durch Erweiterung der Blutgefäße äußert, welche eine größere Blutmenge den Muskeln zuführen und die Wiederherstellung der kraftbilden-

den Substanzen, sowie den Ersatz der verbrauchten Gelenkschmiere rascher zustande kommen läßt. Derselbe empfiehlt ferner, nach der Vornahme des Bades und dem erfolgten Abtrocknen die Beine, wenigstens die vorderen, mit einer Flanellbinde zu umwickeln. Erfahrungsgemäß zeigt sich nach starken Anstrengungen ein leichtes Anschwellen der Beine, weil der Blutstrom in den Venen infolge der Ermüdung des Herzens die Schwere nur mangelhaft überwinden kann, und die Stauung des Venenblutes, welche somit unausbleiblich ist, eine größere Menge von Blutflüssigkeit in die Gewebe der Fußenden hineinsickern läßt, als die Lymphgefäße wegzuschaffen vermögen. Nach Dammann wird durch die zusammenpressende Wirkung der Binde (welche von unten nach oben möglichst regelmäßig gewickelt werden muß) die Wirkung des Herzens und des Arterien-Blutdruckes auf das Abströmen des Ernährungssaftes aus den Geweben in die Wurzeln der Lymphgefäße und auf den Lymphstrom selbst vortrefflich unterstützt. In Frage kommen kann diese Behandlung im allgemeinen nur für edle Pferde nach größeren Anstrengungen.

c. Die Pflege der Empfindungsorgane.

§ 119. Die Pflege des Nervensystemes, insbesondere des Gehirnes und der Nervenleitung ist nur möglich durch eine ruhige und gleichmäßig freundliche Behandlung unserer Haustiere. Dadurch werden auch diese ruhig erhalten, so daß sie willig dem Willen des Menschen gehorchen. Die „Nervosität“, d. h. die übermäßige, bezw. krankhafte Nervenerregung unserer Haustiere ist meistens die Folge einer aufreizenden und heftigen Behandlung seitens des Menschen. Diese Behandlung hat zum Teile auch die hochgradige „Nervosität“ der englischen Rennpferde bedingt, zum Teile aber ist daran wohl das „Training“ Schuld, durch welches den Rennpferden eine große Menge von Fett und Wasser entzogen wird. Vielleicht wird durch den verminderten Wassergehalt des Körpers die Nervenleitung rascher, jedenfalls aber lehrt die Erfahrung, daß fettreiche Tiere ein ruhigeres Temperament haben als fettarme.

Je mehr sich die Haustiere an den Menschen gewöhnen, je weniger sie von ihm in Angst und Schrecken versetzt werden, desto ruhiger und williger werden sie.

§ 120. Die Pflege des Hautsystemes ist von allen Maßnahmen der Tierpflege die wichtigste, weil die äußere Haut im größten Umfange die Verbindung herstellt zwischen dem Organismus und der Außenwelt des Tieres.

Die äußere Haut ist im wesentlichen ein Ausscheidungsorgan für flüssige und gasförmige Stoffe; sie vermag für einen Teil der Ausscheidungen durch Lungen und Nieren einzutreten; sie ist der wichtigste Regler der Körperwärme, und Störungen dieser Leistung — namentlich Erkältungen — haben die gefährlichsten Erkrankungen innerer Organe zur Folge. Die Leistungsfähigkeit der äußeren Haut ist daher von größter Bedeutung

für den Gesamtstoffwechsel des Tierkörpers, und die Erhaltung dieser Leistungsfähigkeit ist eine der wichtigsten und dankbarsten Aufgaben der allgemeinen Körperpflege.

Neben der Pflege der äußeren Haut ist kaum minder wichtig die Pflege des Haares, welches ebenfalls als ein Organ zur Regelung der Körperwärme anzusehen ist, sowie die Pflege des Hufes und der Klauen, als Schutz- und Empfindungsorgane des Fußes.

§ 121. Die äußere Haut ist unter allen Umständen rein zu halten durch Putzen, Waschen und Baden.

Durch das Putzen mittels Striegeln und Kardätschen (Bürsten) werden der von außen aufgenommene Staub und die durch die Abstoßung der Oberhautzellen entstandenen Hautschuppen (wodurch die Poren der Haut verstopft, und der Austritt von Schweiß und Talg verhindert werden würde) entfernt. Zugleich wird durch Anwendung dieser Putzgeräte (gewöhnlich genügt die Bürste, der Striegel dient nur zu deren Reinigung, mindestens muß er vorsichtig angewendet werden) ein leichter Reiz ausgeübt auf die Gefühlsnerven der äußeren Haut, was eine stärkere Durchblutung derselben und damit eine Entblutung der inneren Organe zur Folge hat.

Andere Verunreinigungen der äußeren Haut — durch Kot, Erdteile u. s. w. — werden besser durch Waschen und Baden entfernt, wodurch zugleich eine Verminderung der Körperwärme erreicht wird. Es ist entschieden schädlich, wenn man Arbeitstiere, welche mit nassen Erdteilen beschmutzt sind, im Stalle trocknen läßt und dann den angetrockneten Staub durch Abbürsten entfernt. Indem die nassen Erdteile im warmem Stalle antrocknen, wird die äußere, von der Arbeitswärme erhitzte Haut durch Verdunstungskälte stark abgekühlt; das aus der äußeren Haut zurückgedrängte Blut staut sich in den inneren Organen, und diese können dadurch in Blutüberfüllung und Entzündung geraten. Um solche durch Verdunstungskälte entstehende Erkältungskrankheiten zu vermeiden, müssen die benäßten und beschmutzten Arbeitstiere zunächst durch Waschen im Stalle oder in warmer Jahreszeit durch Baden in Teichen und Pferdeschwemmen (die auf keinem größeren Hofe fehlen sollten!) gereinigt und mit Strohwischen und Tüchern trocken gerieben werden; sind auch Rücken und Flanken durchnäßt gewesen, dann empfiehlt sich durch kurze Zeit — bis zur vollständigen Trocknung — eine Bedeckung mit wollenen Decken (Pferdedecken). Uebrigens ist die Anwendung von Pferdedecken im Stalle — wie es häufig geschieht, um das Haar glatt und glänzend zu erhalten — nicht ratsam, weil die Pferde dadurch eine zu empfindliche Haut bekommen und sich draußen bei Wind und Regen leicht erkälten. Außer nach Durchnässung von Haar und Haut kommt die Anwendung von Decken im Stalle nur noch bei kranken, insbesondere fiebernden Tieren und zur Zeit des Haarwechsels in Frage. Dagegen sind Decken für Arbeitstiere empfehlenswert, welche in kalter Jahreszeit zeitweilig in Wind und Wetter stehen müssen, wie z. B. beim Düngerabladen auf dem

Felde, beim Holzaufladen im Walde, bei der Göpelarbeit im Hofe. Bei Regenwetter in kalter Jahreszeit sind kleine, wasserdichte Decken zum Schutze des Rückens und der Nierenpartie ratsam.

Im Sommer wendet man wohl Netzdecken (aus feinen Bindfäden gefertigt) und leichte Decken aus Leinen oder Baumwolle an, um die Pferde gegen den Anfall der Insekten zu schützen, sowohl im Stalle wie während der Arbeit. Die leinenen und baumwollenen Decken sind für diesen Zweck brauchbar, nicht aber um schwitzende, bezw. durchnäßte Pferde zu decken, denn diese Stoffe lassen die aufgesogene Feuchtigkeit zu rasch verdunsten und steigern dadurch die Verdunstungskälte in der äußeren Haut.

Außer durch Staub, Schmutz und Nässe kann die äußere Haut auch durch Ungeziefer in ihrer regelmäßigen Leistung gestört werden. Zu den Schmarotzern, welche durch einen beständigen Hautreiz (Jucken) unsere Haustiere plagen, gehören die verschiedenen Arten von Läusen, Haarlingen, Zecken, Fliegen- und Bremsenmaden. Durch fleißiges Putzen und nötigenfalls durch Anwendung von Insektenpulver oder Einreibungen der Haut mit Abkochungen von Schafgarbe, Walnußblättern, Wermut und Tabak können auch diese Plagen beseitigt werden.

§ 122. Das Haar dient zum Schutze der äußeren Haut und als Regler der Körperwärme. Zur Erfüllung dieser Leistungen muß das Haar eine gewisse Länge haben — so daß die Haut dadurch gedeckt wird — und glatt und glänzend sein. Die letzterwähnten Eigenschaften erlangt das Haar durch den Hauttalg, dessen Ueberzug dasselbe gegen Nässe und Trockenheit schützt. Die Hautpflege ist mit Rücksicht auf Glätte und Glanz des Haares zugleich Haarpflege, insofern durch jene die Poren offen gehalten werden, aus denen, mit dem Haar, der Hauttalg austritt.

Es kommt aber noch eine besondere Haarpflege in Betracht. Diese geschieht einmal durch Auskämmen der Langhaare (der Mähnen- und Schwanzhaare). Dies hat den Zweck, die regelmäßig ausfallenden Haare zu entfernen, die übrigen zu ordnen und von Ungeziefer rein zu halten. Die kurzen (Deck- und Flaumhaare) werden nicht ausgekämmt, sondern durch Bürsten rein gehalten und die periodisch ausfallenden Haare entfernt.

Sodann gehört zur Haarpflege das Waschen und Baden im Falle der Beschmutzung; dies bedarf keiner besonderen Besprechung, weil es zugleich mit dem Waschen und Baden der Haut geschieht. Nur das Waschen und Baden der Schafe, um deren Wolle zu reinigen, ist als eine besondere Art der Haarreinigung anzusehen. Die Schafwäsche (Rückenwäsche) in kaltem Teich-, Bach- oder Flußwasser ist zwar für die Schafe anstrengender als die Wäsche in mäßig erwärmtem Wasser (20—25° C.), dafür ist sie aber erheblich einfacher und billiger. Gesunde Schafe vertragen diese Wäsche auch ohne Nachteil. Die gewaschenen Schafe müssen möglichst schnell — wenn dies ausführbar ist — auf sonniger Weide getrocknet werden, wobei selbstverständlich der Staub auf den von der Schafherde benutzten Wegen gelöscht werden muß.

Endlich kommt für die Haarpflege auch das Scheren des Haares in Betracht.

Ueber die Vorteile und Nachteile des Scherens von Pferden und Rindern ist viel geschrieben worden. Dammann kommt nach einer sehr eingehenden Erwägung aller der dafür und dagegen sprechenden Umstände, insbesondere bei Pferden, zu der Ueberzeugung, daß gewisse Vorzüge des Scherens: die Erleichterung des Putzens, die Besserung der Freßlust und die Möglichkeit, das Arbeitsvermögen der Tiere zu steigern, unverkennbar sind. Es fragt sich nur, ob sie bedeutungsvoll genug sind, die Nachteile zu überwiegen, welche ebenfalls unbestreitbar dem Verfahren anhaften.

Die nüchterne Erwägung aller Umstände — sagt Dammann — muß die Ueberzeugung aufdrängen, daß von einer Empfehlung des Scherens als einer allgemeinen gesundheitlichen Maßnahme schlechterdings nicht die Rede sein kann. Seine Vorteile sind viel zu geringfügig, als daß sie gegenüber den unbestreitbaren Nachteilen unter den gewöhnlichen Verhältnissen ein Gewicht beanspruchen könnten. Es gibt nach Dammann nur einen einzigen Grund, welcher dem Scheren den Stempel der Zweckmäßigkeit aufprägen kann, das ist der Wunsch, aus dem erhöhten Stoffwechsel, welchen dasselbe anregt, Vorteil zu ziehen. Wenn von einem Pferde außergewöhnlich starke Leistungen beansprucht werden, so vermag das Scheren die Fähigkeit zur Erfüllung derselben zu steigern. Die unvermeidliche Mehrausgabe für das stärkere Futter darf dabei natürlich nicht berücksichtigt werden, und es muß die Möglichkeit gegeben sein, dem Tiere nach der Beendigung der Anstrengung die peinlichste Wartung und Pflege zuteil werden zu lassen.

Dem Scheren beim Rinde darf nach Dammann noch viel weniger das Wort geredet werden als beim Pferde. Als rein gesundheitliche Maßregel empfiehlt er dasselbe jedoch unter gewissen Umständen, zumal bei Kälbern, aber auch bei erwachsenen Tieren, welche sich schlecht nähren und ein langes, verfilztes und vielleicht gar noch von Ungeziefer durchsetztes Haar tragen. Die regere Freßlust und das erleichterte Putzen, welche dann stattfinden, vermögen das Wohlbefinden zu heben und die Tiere in einen besseren Ernährungszustand zu bringen. Daß die Tiere nach der Ausführung des Scherens in einem warmen Stalle gehalten und vor Zugluft geschützt werden müssen, versteht sich von selbst.

Ein teilweises Scheren bei Pferden betrifft die Mähnen- und Schweifhaare. Bei edlen Pferden werden auch wohl die Fesselhaare verkürzt. Die Verkürzung dieser Haare — des Köthenbehanges — ist aber bei Acker- und Lastpferden, welche sich häufig auf nassem Boden bewegen, entschieden schädlich, weil jene Haare die Feuchtigkeit aufsaugen und dem Hufgelenke fern halten, auch die sehr empfindliche Hinterseite der Fessel- und Kronengegend vor Verletzungen auf steinigen Straßen schützen.

Bei Schweinen ist das Scheren nicht üblich und bei Schafen nur aus wirtschaftlichen Rücksichten, um deren Wolle zu gewinnen. Bei der Schafschur muß das Scheren mit großer Vorsicht geschehen, damit die Tiere nicht verletzt werden. Entstandene Wunden werden zweckmäßiger Weise wiederholt mit 1—2prozentiger Lysol- und Karbollösung gewaschen, wodurch zugleich die Fliegen abgehalten werden, welche ihre Eier in die Wunden legen. Nach dem Scheren müssen die Schafe warm gehalten, vor Zugluft und Nässe bewahrt und reichlich gefüttert werden.

Das Scheren der Pferde und Rinder geschieht mit besonderen Scheren, bei denen zwei mehrzähnige Platten übereinander bewegt werden, nach Art

der Mähmaschinen [1]). Zum Schafscheren gebraucht man die gewöhnliche Schafschere, deren beide Arme durch einen federnden, halbkreisförmigen Bügel verbunden sind. Man verwendet aber zum Schafscheren auch ähnliche Scheren wie bei Pferden und Rindern, nur mit weiter gestellten Zähnen.

§ 123. Die Pflege der Hufe und Klauen ist insbesondere wichtig für die Brauchbarkeit der Arbeitstiere. Wenn sich diese auf Weiden, Äckern und weichen Landwegen bewegen können, dann ist die Abnutzung des Huf- und Klauenhornes nicht größer als dessen Zuwachs, und die natürliche Feuchtigkeit auf kultiviertem Boden ist ausreichend, um das Horn der Hufe und Klauen nicht spröde und brüchig werden zu lassen. Wenn sich die Arbeitstiere aber auf harten Wegen, namentlich auf gepflasterten Straßen bewegen, dann ist die Abnutzung des Huf- und Klauenhornes größer als dessen Zuwachs, wodurch ein Beschlagen der Hufe und Klauen notwendig wird.

Beim Hufbeschlage soll das Eisen den Tragrand (siehe I, § 112) der Hufwand schützen, bezw. dessen zu starke Abreibung verhindern. Da der mit einem Hufeisen bedeckte Tragrand durch das Wachstum der Hufwand sich nach unten verlängert, durch den Schutz des Eisens aber nicht abgerieben werden kann, so ist es notwendig, den beschlagenen Tragrand von Zeit zu Zeit (in der Regel nach 4—5 Wochen) durch Abschneiden, Abhobeln und Abraspeln zu verkürzen und wieder neu zu beschlagen. Bei dieser Verkürzung ist darauf zu halten, daß der Tragrand keinenfalls tiefer zu stehen kommt als der Rand der Sohlenfläche. Beim Hufbeschlage sind Sohle und Strahlhorn auszuputzen, bezw. von losen Hornblättern zu befreien, auch kann nötigenfalls das Strahlhorn soweit verkürzt werden, daß der untere Umfang des Hornstrahles mit dem Tragrande des Hufes in eine Ebene zu liegen kommt. Faulige Bestandteile des Strahlhornes sind auszuschneiden, dabei aber die Eckstrebenfurchen möglichst wenig zu vertiefen, weil sich andernfalls faulende Substanzen in ihnen anhäufen, und die Strahlfäule dadurch vermehrt werden würde. Bei ungleichmäßigem Wuchse des Tragrandes muß der stärker gewachsene Rand vor dem Beschlagen mehr zurückgeschnitten werden. Auch ist ein Beschneiden des Tragrandes notwendig, wenn die Pferde längere Zeit unbeschlagen im Stalle stehen.

Beim Klauenbeschlage der Zugochsen ist in ähnlicher Weise vorzugehen, nur daß eine Behandlung des Strahles nicht in Frage kommt, weil dieser den Klauen fehlt. Der Tragrand der Klauen ist bis auf die Sohlenfläche zu verkürzen. Die Klaueneisen decken am zweckmäßigsten die Tragränder und Sohlenflächen jeder Klaue einzeln; mit dem Sohleneisen ist ein zungenförmiger Fortsatz verbunden, welcher die Innenfläche der Klauen umfaßt und auf deren Zehenwand festgeschlagen wird. Selten kommen die für

1) Hauptner-Berlin hat eine Schnellschermaschine für Hand- und für Motorenantrieb konstruiert.

beide Klauen gemeinsamen Eisen zur Anwendung, durch welche die selbständige Bewegung jeder Klaue verhindert wird.

§ 124. Außer dem Beschlage bedürfen die Hufe und Klauen noch einer besonderen Pflege zur Verhinderung der Austrocknung des Huf- und Klauenhornes (weil die Hornsubstanz ihre Feuchtigkeit durch beständige Verdunstung verliert) und zum Schutze gegen übermäßige Feuchtigkeit.

Wenn der Huf bei trockner Witterung oder bei längerem Stehen auf trockner Streu im Stalle austrocknet, dann zieht sich zunächst der Hornschuh zusammen — wie ein naßgewordener und darauf eingetrockneter Lederschuh — wodurch er einen Druck auf die Huflederhaut (Hufzwang) ausübt; im weiteren Verlaufe der Austrocknung kann der Huf brüchig werden. Man verhindert die Austrocknung des Hufes durch häufiges Abwaschen und darauf folgendes Einschmieren mit Vaselin. Dieses Fett muß vor jedem Beschlagen auch auf den Tragrand fest eingeschmiert werden; auch soll nicht nur die Hufwand, sondern auch die Sohle und der Hornstrahl durch Vaselin fettig erhalten bleiben. Ein Schwärzen des Hufes aus Schönheitsrücksichten kann bei Anwendung von Hufsalben, welche leicht ranzig werden, dem Hufe Nachteil bringen.

Wenn der Huf längere Zeit mit Nässe in Berührung bleibt wie auf nassem Boden und auf feuchter Streu, dann erweicht und fault er, wovon man sich durch den Ammoniakgeruch erweichter Hufe leicht überzeugen kann. Am wenigsten Widerstand gegen andauernde Feuchtigkeit leisten der Strahl und die Hornblättchen der weißen Linie, zumal wenn die Feuchtigkeit faulende Substanzen enthält — wie feuchte, mit Kot und Harn vermengte Streu. Es kann dadurch Strahlfäule und ein Abtrennen der Hufwand an der weißen Linie entstehen. Zur Vermeidung solcher Uebelstände ist die Hufsohle täglich von faulenden Substanzen zu reinigen, insbesondere müssen die Eckstrebenfurchen und der Raum zwischen Hufeisen und weißer Linie sorgsam ausgeputzt werden. Zum Schutze gegen die nachteiligen Einwirkungen der Feuchtigkeit, namentlich auf jauchiger Stallstreu, wie auch auf Matratzenstreu, empfiehlt Dammann das Aufbürsten von Holzteer auf Strahl und Sohle.

In gleicher Weise sind auch die Klauen der Wiederkäuer zu pflegen, doch sind diese weniger empfindlich gegen Austrocknung und übermäßige Feuchtigkeit. Es genügt meistens, ihnen die Klauenspalten sorgsam auszuputzen und den Zugochsen bei starker Trockenheit die Klauen mit Vaselin einzuschmieren, vor dem Beschlagen besonders auch die Klauensohle. Liegt das Klaueneisen fest an, so schützt dieses die Sohle vor Austrocknung und gegen die Einwirkung der Nässe. Zu lang gewachsenes Klauenhorn wird abgeschnitten.

§ 125. Die Pflege der Sinnesorgane kommt — nachdem wir die Pflege der äußeren Haut schon besprochen haben, die Pflege des Geruchsorganes kaum in Frage kommt, und die Pflege des Geschmacksorganes

bezüglich des Wohlgeschmackes in der Fütterungslehre Berücksichtigung finden wird — nur noch in Betracht für das Auge und das Ohr.

Das Auge muß sowohl vor grellem wie vor zu schwachem Licht bewahrt werden. Am schädlichsten ist das von sonnenbeschienenen Wasserflächen und weißen Wandflächen zurückgeworfene Licht dem Auge des Pferdes, welches die Ursache von „Sonnenkoller" werden kann.

Die bei Kutschpferden häufig in Anwendung kommenden Augenklappen („Scheuklappen") sind zu vermeiden. Wenn ein Pferd auf der Straße vom Kutscher ruhig und freundlich behandelt und auf ihm unbekannte Gegenstände — durch Anziehen der Zügel — rechtzeitig aufmerksam gemacht wird, dann sind die Scheuklappen unnötig, die ja auch nur das Scheuen vor seitlich stehenden Gegenständen verhindern können. Sie wirken aber schädlich, indem sie die Ausdünstung in der Umgebung des Auges erschweren und den aufgefangenen Straßenstaub bei jeder Kopfbewegung den Augen mitteilen.

Sehr schädlich ist dem Auge der Stalldunst, insbesondere das durch Harn- und Kotzersetzung entstandene Ammoniumkarbonat. Zu dessen Bindung wendet man am besten Torfstreu an; diese kann entweder allein oder in Verbindung mit Strohstreu verwendet werden. Auch Gips und noch besser Superphosphatgips lassen den beabsichtigten Zweck erreichen. Diese Einstreumittel sind aber teurer, und, da sich gezeigt hat, daß sie für die Konservierung des Mistes ziemlich wertlos sind, ist man von ihrer Anwendnng mehr und mehr zurückgekommen. Kainit wirkt ätzend und kann Entzündungen der Haut, besonders des Euters, bedingen; er darf daher im Stalle nicht verwendet werden.

Nicht minder schädlich ist dem Auge aller Staub. Der Straßenstaub läßt sich bei Pferden gewöhnlich nicht vermeiden, aber die Augen sollen nach Rückkehr in den Stall durch Auswaschen mit einem Schwamm gereinigt werden. Größtenteils vermeidbar ist der Staub im Stalle selbst, wenn man es nicht zum Antrocknen und darauf folgendem Abputzen des Straßenschmutzes kommen läßt, wenn man staubiges Heu nicht füttert und staubige Streu nicht streut. Die Raufen sollen bei Pferden und Wiederkäuern so angebracht sein, daß ihnen der Staub von Heu und Futterstroh, sowie die sog. Heublumen nicht in die Augen fallen.

Einen natürlichen Schutz besitzt das Auge in seinen Tasthaaren oder Warnborsten, welche dem Auge die Annäherung fremder Gegenstände anzeigen. Diese Haare dürfen daher keinenfalls abgeschnitten werden; Augenentzündung und Blindheit können die Folge davon sein.

§ 126. Das Ohr soll vor zu starkem Schall und vor dem Eindringen fremder Gegenstände in den äußeren Gehörgang geschützt werden. Beides geschieht im natürlichen Zustande durch die Haare der inneren Ohrmuschel — die sog. Flozhaare beim Rinde — welche daher keinenfalls ausgeschnitten werden dürfen, was insbesondere bei Pferden mitunter aus Schönheitsrücksichten geschieht. Das Eindringen fremder Gegenstände, namentlich

von kleinen Tieren, wird auch durch das Ohrenschmalz verhindert, welches jene Gegenstände durch seine klebrige Beschaffenheit festhält.

Von allen Haustieren kommt das Pferd am häufigsten in die Lage, sich an ungewohnte und starke Geräusche gewöhnen zu müssen, so z. B. an das Pfeifen und Fauchen von Dampfmaschinen, an Kanonendonner, Trommeln u. s. w. Diese Gewöhnung muß — wenn möglich — allmählich geschehen. Das Erschrecken vor starken Geräuschen darf keinenfalls bestraft werden, sondern man muß im Gegenteile die Pferde zu beruhigen und auf das Eintreten starker Geräusche vorher aufmerksam zu machen suchen, indem man sie an den Anblick geräuschmachender Gegenstände gewöhnt.

d. Die Pflege der Ernährungsorgane.

§ 127. Die Pflege der Verdauungsorgane — wenn wir absehen von der Fütterung, welche Gegenstand der Fütterungslehre ist — kann sich nur beschränken auf die Vermeidung zu kalter und zu heißer, unter Umständen auch zu trockner, staubiger und schädlicher Futtermittel.

Die Pflege der Kreislaufsorgane bezieht sich hauptsächlich auf die Verhinderung von Blut- und Lymphstauungen in den Füßen nach anstrengender Bewegung (siehe § 117). Die Pflege des Herzens ist nur möglich, wenn sich anstrengende Bewegungen vermeiden lassen. Eine Verfettung des Herzens ist eine häufige Folge übermäßiger Mästung; ihr könnte bei Arbeits- und Zuchttieren durch Beschränkung der Fettbildung vorgebeugt werden.

Die Pflege der Atmungsorgane hat in erster Linie zu sorgen für eine ausgiebige Atmung durch Vermehrung der Muskelarbeit, bezw. durch Körperbewegung; eine zu heftige Atmung kann durch Beschränkung der Muskelarbeit und durch vollständige Ruhe vermindert werden.

Unter allen Umständen ist für eine genügende Zufuhr sauerstoffreicher Luft, insbesondere bei Jungvieh und in Stallungen — hier durch ausreichende Lufterneuerung — Sorge zu tragen. Die den Atmungsorganen und dem Gesamtorganismus schädlichen Beimengungen der Atmungsluft — wie z. B. Ammoniumkarbonat, Schwefelwasserstoff, Hüttenrauch, u. a. — müssen vermieden werden; die Brutstätten und Keime der niederen Organismen (Bazillen, Bakterien u. a.) sind durch Desinfektionsmittel unschädlich zu machen.

Zur Desinfektion der Luft in Stallungen verwendet man am wirksamsten Lysol, Creolin, Heißwasserdämpfe, Chlorgas und schweflige Säure (die beiden letzterwähnten Mittel nach Entfernung der Tiere aus dem Stalle und mit nachfolgender starker Lüftung); als flüssige Mittel — zum Abwaschen der Stallwände und Stalleinrichtungsgegenstände — Sublimatlösung (1 ‰), Lysol- oder Carbollösung (3—5 %), Chlorkalkmilch, mit nachfolgendem Abwaschen der desinfizierten Gegenstände.

Die Pflege der Ausscheidungsorgane bezieht sich bezüglich

der äußeren Haut auf die in § 121 erörterten Maßnahmen; bezüglich der Nieren ist eine Pflege überhaupt sehr beschränkt; man kann höchstens — insbesondere bei Arbeitstieren — für eine ungestörte Harnentleerung während der Arbeit Sorge tragen und bei männlichen Tieren die die Harnentleerung erschwerende, zu stark angehäufte Vorhautschmiere durch Auswaschen entfernen.

e. Die Pflege der Geschlechtsorgane.

§ 128. Eine Pflege der Geschlechtsorgane kommt nur für die männlichen Tiere in Frage, da die Geschlechtsorgane der weiblichen durch ihre geschützte Lage keiner Pflege bedürfen und sich auch einer solchen entziehen. Die oben erwähnte Erschwerung der Harnentleerung durch zu stark angehäufte Vorhautschmiere hat auch für die Samenentleerung Bedeutung. Zur Pflege der männlichen Geschlechtsorgane gehören die Vorrichtungen, um insbesondere dem Hengste das Bespringen der Stute zu erleichtern (siehe § 141). Bei der Paarung ist übrigens dafür Sorge zu tragen, daß die weiblichen Tiere beim Sprunge möglichst ruhig stehen (andernfalls müßten sie gehalten und gefesselt werden) und durch Körperwendungen, Hintenausschlagen oder Davonlaufen während des Einschiebens der männlichen Rute diese nicht beschädigen und die Paarung erschweren.

2. Besondere Körperpflege.

a. Die Pflege der Arbeitstiere.

§ 129. Die regelmäßige Arbeitstätigkeit der Pferde und Zugochsen darf nicht früher beginnen, als bis die Knochen und Gelenke fest genug sind eine Last zu tragen oder zu ziehen; bei beiden etwa im dritten bis vierten Lebensjahre, wenn ihr Körper sich regelmäßig entwickelt hat. Mit der Anleitung zur Arbeitsleistung aber kann schon früher begonnen werden (siehe § 115).

Bis zur Vollendung des Wachstumes sind stark anstrengende Arbeiten zu vermeiden. Wenn aber ihre Verwendung zur Arbeit einmal begonnen hat, dann soll diese auch nicht längere Zeit unterbrochen werden, sondern die Tiere müssen in beständiger Uebung ihrer Muskelkräfte bleiben, namentlich die Pferde, welche bei längerem Stehen im Stalle steif und ungelenkig werden und aus Langeweile sich Unarten (Krippensetzen, Spielen mit der Anbindekette, Schlagen über die Kette und Latierbäume u. a.) angewöhnen. Bei Zugochsen sind solche Unarten nicht zu befürchten, weil sie im Stalle viel liegen und wiederkäuen.

§ 130. Wenn die Arbeitstiere, aus dem Stalle geführt, ihre Tagesarbeit beginnen, dann soll dies langsam geschehen und nicht sofort ihre volle Muskelkraft in Anspruch genommen werden, zumal nach kurzer Futterzeit (siehe § 133). Die Leistungsfähigkeit der Muskeln ist nämlich

um so größer, je mehr sie allmählich gesteigert wird; auch ermüden die Muskeln später, wenn ihre Arbeit langsam, bezw. mit geringer Kraftleistung beginnt.

Das äußerste Maß der Arbeitsleistung darf immer nur kurze Zeit in Anspruch genommen werden; andernfalls tritt ein starker Verbrauch von Körpersubstanz ein. Die Tiere können durch Ueberanstrengung Schaden leiden und sich Herz- und Gelenkfehler, Lungenleiden u. a. zuziehen. Dies ist insbesondere bei edlen und temperamentvollen Pferden beachtenswert, welche ihre Muskelkräfte übermäßig anzustrengen bereit sind. Zugochsen dagegen arbeiten selten bis zum äußersten Maße ihrer Kräfte; sie verweigern zeitweilig übermäßige Anstrengungen und legen sich selbst vor Wagen und Pflug nieder, wenn sie sehr ermüdet sind.

Nach jeder starken Anstrengung müssen die Arbeitstiere kurze Zeit stillstehen, damit ihr Herz und ihre Lungen sich beruhigen können. Wenn ihre Bauchflanken sich heftig bewegen, und die Pferde mit dem Maule gegen die Zügel stoßen, dann ist es notwendig, sie verschnaufen zu lassen. Pferde, welche sich nach starker Anstrengung wieder erholt haben, pflegen sich auszuprusten, und sie sind — wenn sie gut behandelt werden — dann meistens von selbst bereit, die Arbeit wieder aufzunehmen; man soll sie aber zu weiteren Anstrengungen nicht eher wieder antreiben, bis ihre Atmung sich beruhigt hat, was man an der ruhigen Bewegung der Bauchflanken erkennt. Ist ein längeres Stillstehen nach starker Anstrengung notwendig, dann müssen die stark schwitzenden Pferde mit wollenen Decken überdeckt werden.

Eine — der Größe der fortzuschaffenden Last entsprechende — mehr oder weniger rasche Bewegung ist nur auf ebenem Wege zulässig. Bergan sollen die Pferde — zur Schonung von Herz und Lungen — langsam gehen, und ebenso bergab — zur Schonung der Gelenke und zur Vermeidung der Gefahr des Ueberstürzens.

§ 131. Bevor die Arbeitstiere in den Stall kommen, muß die Arbeit ermäßigt werden. Niemals dürfen Arbeitstiere unmittelbar nach anstrengender Arbeit und im vollen Schwitzen in den Stall kommen. Namentlich die Pferde würden sich hier in dem meistens kühleren Raume leicht erkälten. Ist eine anstrengende Arbeit eben vor Rückkehr in den Stall nicht zu vermeiden, dann müssen Pferde nach dem Absitzen des Reiters oder nach dem Ausspannen eine Zeit lang langsam umhergeführt und alsdann gleich trocken gerieben und — im Falle sie beschmutzt sind — gewaschen oder gebadet werden. Das Waschen muß mit überschlagenem Wasser (20° C.) geschehen; das Baden in nicht zu kaltem Wasser (mindestens 15° C.) ist nur zulässig, wenn die Atmung vollständig beruhigt ist. Nach dem Waschen und Baden sind die Tiere mit Strohwischen oder Tüchern trocken zu reiben und zuzudecken.

Wenn Pferde unmittelbar nach starker Anstrengung in den Stall kommen, dann fressen sie häufig nicht. Dies hat seinen Grund in dem un-

behaglichen Gefühle der inneren Erhitzung und der Hautkälte von der Verdunstung des Schweißes, was vermieden wird durch die erwähnten Maßnahmen der Erholung, Reinigung und Trocknung. Pferde können aber auch danach die Futteraufnahme noch verweigern, weil sie — infolge des starken Wasserverlustes durch Schwitzen — sehr durstig geworden sind; in diesem Falle ist ihnen vor dem Füttern überschlagenes Tränkwasser zu reichen.

§ 132. Die Stallpflege der Arbeitstiere hat Rücksicht zu nehmen auf sorgsame Reinigung der Haut und ihrer Anhänge (siehe § 120), auf die Sorge für Ruhe und ausreichende Futterzeit.

Die Ruhe im Stalle bezieht sich einmal auf die Entfernung aller Störungen und unnötigen Reize, sodann auf die Beschaffung eines der Größe des Tieres angemessenen, trocknen und nicht zu harten Lagers.

In größeren Ställen stören sich die Arbeitstiere gegenseitig, wenn sie zu eng gestellt sind. Am besten erhält jedes Pferd seinen eigenen von den übrigen Ständen durch feste Bretterwände abgeteilten Stand (von 3 m Länge und $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ m Breite). Bei landw. Arbeitspferden ist mindestens die Trennung eines jeden Gespannes durch eine Bretterwand empfehlenswert. Das ist bei Zugochsen — die sich gegenseitig gewöhnlich nicht schlagen und beunruhigen — nicht notwendig; doch sollen auch diese einen hinreichend großen Standraum (durchschnittlich von $2^1/_4$ m Länge und $1^1/_4$ m Breite) haben, damit sie ungestört ruhen können.

Der Stall muß ferner gegen zu grelles Licht geschützt und nötigenfalls zur Mittagszeit verdunkelt werden können, wodurch zugleich die Insekten abgehalten werden.

Gegen die Insektenplage sind die Pferde sehr empfindlich, weshalb es als eine Grausamkeit erscheint, ihnen den Schweif zu verkürzen, mit dem sie die Fliegen abzuwehren vermögen. Zur Abhaltung der Fliegen soll man das Nisten von Schwalben im Stalle begünstigen. Sehr empfindlichen und unruhigen Pferden kann man die Haut und — für die Arbeit im Freien — auch das Geschirr bestreichen mit Abkochungen von Schafgarbe, Walnußblättern und Wermut.

Ein ungestörter Schlaf ist eines der wichtigsten Erholungsmittel für Arbeitstiere; während des Schlafes findet auch der ausgiebigste Ersatz der verbrauchten Körperstoffe statt. Zugochsen legen sich beim Schlafen stets nieder, aber bei Pferden kommt es häufig vor, daß sie im Stehen schlafen, wodurch eine vollkommene Erholung — da zum Stehen noch Muskelarbeit notwendig ist — nicht zustande kommt. Daß manche Pferde es vermeiden sich niederzulegen, hat seinen Grund einmal in dem zu engen Stande, in welchem das Pferd sich fürchtet zu liegen, nachdem es die Erfahrung gemacht hat, daß es von benachbarten Pferden geschlagen oder getreten worden ist; sodann (nach Dammann) in Krankheiten der Brust (welche die Atemnot während des Liegens vergrößern), der Wirbelsäule, sowie der Muskeln und Gelenke des Hinterteiles, welche das Aufstehen des liegenden Tieres er-

schweren oder geradezu unmöglich machen. Im ersten Falle kann das Pferd zum Liegen gebracht werden, wenn es merkt, daß es im abgeteilten Stande vor Störungen gesichert ist. Eine reichliche Streu zur Nachtzeit muß den Arbeitstieren ein bequemes Lager schaffen.

§ 133. Die Futterzeit ist so weit auszudehnen, daß wenigstens bei Pferden die Magenverdauung größtenteils beendet ist, bevor die Arbeit wieder beginnt. Dazu gehören mindestens zwei Stunden. Werden die Pferde früher wieder zur Arbeit verwendet, dann leidet die Magenverdauung darunter, insbesondere wenn die Muskeltätigkeit in anstrengender Weise ausgeübt werden muß. Dadurch wird das Blut in größerer Menge den Muskeln zugeführt und den Verdauungsdrüsen entzogen, was eine verminderte Absonderung von Verdauungssäften und eine unvollkommene Lösung der Nahrungsmittel zur Folge hat. Aber auch unmittelbar nach der Fütterung — selbst wenn die Fütterungszeit zwei Stunden gedauert hat — darf das Pferd zu anstrengenden Arbeiten nicht verwendet werden.

Die Zugochsen bedürfen zur Aufnahme des Futters auch nicht mehr als zwei Stunden. Dagegen dauert die Magenverdauung viel länger als beim Pferde; der Magen ist bei ihnen stets gefüllt. Ein Abwarten der Magenentleerung ist daher nicht möglich und auch nicht notwendig, weil die Ochsen selbst während der Arbeit wiederzukäuen vermögen; nur darf auch bei ihnen die Arbeit gleich nach der Fütterung nicht zu anstrengend sein, denn dann hört das Wiederkäuen auf. In großen Wirtschaften, welche mit zahlreichen Ochsen arbeiten, macht sich übrigens eine längere Ausdehnung der Hauptfutterzeit von selbst, weil es für solche Wirtschaften vorteilhafter sein kann mit Wechselochsen zu arbeiten. In diesem Falle wird die eine Hälfte der Ochsen Vormittags, die andere Nachmittags reichlich gefüttert, wobei sie genügend Zeit findet ungestört zu verdauen.

Für eine erfolgreiche Fütterung ist es wichtig, daß die Futterzeiten streng eingehalten werden.

§ 134. Bedeutungsvoll für die Pflege der Arbeitstiere ist auch deren Anschirrung, bezw. deren Anspannung an das Gefährt.

Beim Kopfgeschirr der Pferde kommt hauptsächlich die Form des sog. Gebisses in Betracht. Der wesentliche Bestandteil desselben ist das Mundstück, das entweder aus einem ungeteilten geraden oder aus zwei durch ein Gelenk verbundenen, abgerundeten Metallstücken besteht, welche zwischen den Lippenfalten dem vorderen Teile der Zunge aufliegen, bei schärferem Anziehen der Zügel aber auf die Laden zu liegen kommen und auf diese einen Druck ausüben. Die für das Pferd erträglichsten und für Zugpferde meistens ausreichenden Gebisse sind die mit gelenkigem Mundstück (Trensen).

Der schädliche Einfluß der Scheuklappen ist schon früher besprochen worden (siehe § 125). Dammann nennt sie „exquisite Wind- und Staubfänge", welche dadurch, sowie durch die gefrorenen und ungefrorenen Nieder-

schläge, die sich zwischen ihnen und den Augen festsetzen, das Sehorgan recht heftig reizen und zur Vermeidung des Scheuens doch zwecklos sind, weil sie den Gebrauch der Augen verkürzen und den Tieren die Möglichkeit benehmen, sich von der Natur eines von ihnen vernommenen Geräusches zu überzeugen. Die Auffsetzzügel nennt Dammann einen „Marterapparat", der die Pferde zu einer unnatürlichen Haltung des Kopfes zwingt und damit auch zugleich die Freiheit des Ganges beschränkt.

Der Sattel der Reitpferde muß in der Mitte seines Rückenteiles dem Rücken und mit seinen Seitenteilen den Rippenflanken des Pferdes fest und gleichmäßig aufliegen; der vordere dem Widerriste zunächst liegende Rand des Sattels, sowie auch dessen hinterer Rand müssen um etwa 3 cm erhöht sein, um dem Widerriste und der Lende des Pferdes freie Bewegung zu gestatten. Der Sattelgurt liegt den falschen Rippen und der Bauchwand hinter dem Schaufelknorpel des Brustbeines an, entweder unmittelbar oder auf der Satteldecke („Schabracke"). Die letztere, welche zur Vermeidung von Druck durch Falten dem Körper des Pferdes überall glatt anliegen muß, dient zugleich der für Erkältung leicht empfänglichen Nierengegend als Decke.

§ 135. Das eigentliche Zuggeschirr liegt in der Form des Kummet (Fig. 30) mittels des Kummetkissens dem Widerriste, dem Vorderrande des Schulterblattes und der Bugspitze, in der Form des Sielengeschirres (Fig. 31) nur der letzteren an. Für schweren Zug eignet sich das Kum-

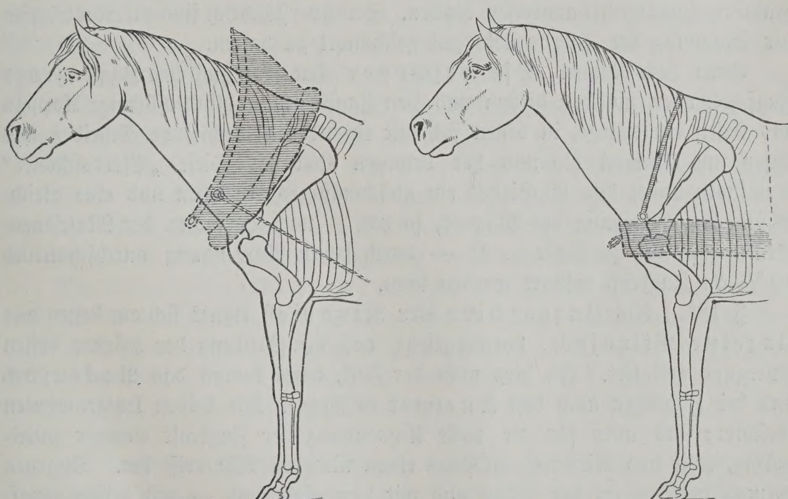


Fig. 30. Kummetgeschirr des Pferdes. Fig. 31. Sielengeschirr des Pferdes.

met — wegen seiner mehrfachen Anlehnung an den Körper — besser als das Sielengeschirr, welches dagegen — wegen seiner geringeren Belastung — vorteilhafter ist. Beide Geschirre müssen dem betreffenden Pferde genau angepaßt sein und gleichmäßig anliegen.

Die Zugstränge sollen in der Richtung der Resultierenden aus der Muskelkraft und dem fallenden Gewichte (siehe Bd. I, § 90), also mehr wagerecht als schräg verlaufen; sie dürfen über das Hinterteil des Pferdes nur wenig hinausreichen, damit die Vorderachse des Wagens der bewegenden Kraft so nah wie möglich liegt.

Die Deichsel für zwei Pferde muß mit einer Spitze, an der die mäßig langen Aufhalter befestigt sind, in der Höhe der Bugspitze der Pferde stehen. Für Einspänner eignet sich nur in der Stadt und auf harten Wegen die Gabeldeichsel; auf schlechten Wegen empfiehlt sich für Einspänner die einfache Deichsel, damit das einzelne Pferd nicht genötigt ist, auf dem Damm zwischen zwei Wagengleisen zu gehen; es geht sicherer auf den Trittspuren des Weges.

Die Zugwage für Zweispänner muß mit der Deichsel oder der Vorderachse des Wagens beweglich verbunden sein, damit der Kutscher aus dem Vorschreiten des einen und dem Zurückbleiben des anderen Pferdes längs der Deichsel beurteilen kann, welches stärker oder schwächer zieht. Die mit der Zugwage verbundenen Zugscheite (Ortscheite) müssen so breit wie die Pferde sein.

Je größer die Pferde und je schwerer die Wagen zur Beförderung großer Lasten sind, desto höher müssen die Räder, bezw. die Achsen des Wagens sein, damit die Muskelkräfte des Pferdes mittels der Zugstränge die Last gradlinig (wagerecht) angreifen können. Selbstverständlich sind die Radbüchsen zur Schonung der Pferde stets gut geschmiert zu halten.

Unter dem Namen „Pferdeschoner" hat man zwischen Zugwage und Zugscheit oder zwischen diesem und den Zugsträngen zylinderförmige Kapseln aus Eisen eingehängt, in denen sich mit einander abwechselnde Scheiben aus Eisen und Gummi hin und her bewegen können. Diese „Pferdeschoner" vermitteln durch ihre Elastizität ein gleichmäßiges Anziehen und eine gleichmäßige Fortbewegung des Wagens, so daß — nach Versuchen der Maschinen-Prüfungsstation zu Halle a. S. — durch deren Anwendung durchschnittlich 19 % an Zugkraft erspart werden kann.

§ 136. Als Zuggeschirr für Rindvieh eignet sich am besten das einzelne Stirnjoch, vorausgesetzt, daß die Stellung der Hörner dessen Anlegung gestattet. Ist dies nicht der Fall, dann kommt das Nackenjoch und bei Zugkühen auch das Kummet in Frage. Die beiden letzterwähnten Geschirre sind aber für die volle Anwendung der Zugkraft weniger zweckmäßig, weil das Rindvieh meistens einen niederen Widerrist hat. Dagegen vermag dasselbe an der Stirn und mit dem Stirnjoch — mit dessen gepolstertem und an die Hörner befestigtem Brett die Zugstränge verbunden sind — die größte Kraft zu entfalten.

Entschieden verwerflich sind die Doppeljoche, welche zwei Zugtiere an der Stirn oder am Nacken verbinden. Durch ein Doppeljoch lassen sich freilich zwei Zugtiere leichter lenken; aber für diese bildet das Doppeljoch

eine Marter, weil es die Bewegung jedes einzelnen Tieres beschränkt, und das fleißigere Tier nicht nur mehr ziehen, sondern auch das faulere mitschleppen muß. Dammann will nur zugeben, daß die Benutzung des Doppeljochs ausnahmsweise und vorübergehend bei dem Anlernen widerstrebender junger Tiere platzgreift.

b. Die Pflege des Milchviehes.

§ 137. Vom Standpunkte der Gesundheitspflege und des dauernden Zuchtgebrauchs ist die übermäßige Milchleistung nicht zu begünstigen, weil der starke Verlust des eiweiß- und phosphatreichen Drüsensafts andere Leistungen des Organismus beschränkt und dessen Gesundheit untergräbt. Die geringere Widerstandsfähigkeit des Organismus sehr milchreicher Kühe äußert sich erfahrungsgemäß in der häufigen Entwicklung von Tuberkel-Bazillen in der Lunge. Deshalb ist auf die Kräftigung des Organismus milchreicher Kühe der größte Wert zu legen. Dies geschieht durch sorgfältige Pflege der Haut, durch Putzen, Waschen und Baden, durch Beschaffung reiner Luft in den Ställen und durch ausreichende Bewegung im Freien, wodurch auch die Lungen zu tieferer Atmung angeregt werden; außerdem muß aber auch die Fütterung eine nahrhafte und gesundheitsgemäße und eine nicht zu oft wechselnde sein. Vor allem anderen bietet der Weidegang die gesundeste und zweckmäßigste Lebensweise für Milchvieh. Wenn aber dieser aus klimatischen oder wirtschaftlichen Rücksichten nicht durchführbar ist, dann sollten Milchkühe sich unbedingt durch einige Stunden des Tags in der freien Luft aufhalten — in Zwingern auf dem Hofe oder in dessen Nähe — ev. auf den Düngerstätten; vom Standpunkt der Gesundheitspflege ist das Liegenlassen des Düngers im Stalle nicht zu billigen.

Da Milchkühe meistens ein sehr leicht erregbares Nervensystem besitzen, so ist eine ruhige und freundliche Behandlung angezeigt, namentlich beim Melken. Auch sind Futter- und Melkzeiten regelmäßig einzuhalten, damit die Tiere nicht durch deren Verzögerung in Unruhe versetzt werden.

Die Reinigung des Euters vor dem Melken soll schon mit Rücksicht auf die Reinhaltung der Milch geschehen. Das vollständige Ausmelken (auch nach jedesmaligem Säugen) liegt ebensowohl im Vorteile der größeren Milchgewinnung wie der Gesundheit des Tieres, weil eine Stockung der bereits abgesonderten Milch im Milchbecken und in der Zitze dadurch vermieden wird.

Mit Rücksicht auf die Ernährung der Leibesfrucht sollte die Melkung selbst noch reichlich milchgebender Kühe 2 Monate vor dem Abkalben beschränkt und 1 Monat davor ganz unterlassen werden.

c. Die Pflege des Mastviehes.

§ 138. Bei keiner anderen Leistung bietet die Pflege so wenig Raum wie beim Mastvieh. Hochgemästete Tiere befinden sich in einem nicht gesund-

heitsgemäßen Zustande. Ihre Muskeltätigkeit ist auf das Aeußerste beschränkt, und ihr Stoffwechsel ist übermäßig verlangsamt. Gegen diese aus wirtschaftlichen Rücksichten vorteilhaften Zustände vermag die Pflege wenig auszurichten. Das Wenige, was geschehen kann, ist eine sorgsame Hautpflege, eine ausreichende Lüftung und mäßige Warmhaltung (auf 10 bis 12° C.) des Stalles, weil die Atmung erschwert ist, und das Fettpolster unter der Haut die Wärmeabgabe vermindert. Im letzten Zeitraume der Hochmast dürfen die Nahrungsmittel den Verdauungskanal nicht zu sehr belasten, und sie müssen leichtverdaulich sein, damit sie der verdauungsfördernden Mitwirkung der Körperbewegung entbehren können.

d. Die Pflege des Wollviehes.

§ 139. Die Pflege des Wollschafes nimmt häufig mehr Rücksicht auf die Beschaffenheit der Wolle als auf den Gesundheitszustand des Wollträgers. Da aber jene ohne Pflege des Letzteren dauernd nicht gewonnen werden kann, so haben wir auch der besonderen Pflege des Wollschafes unsere Aufmerksamkeit zu widmen.

Die Haut des Schafes ist der Boden für die Wolle. Aber dieser Boden ist der unmittelbaren Pflege nicht zugänglich. Wir können die Haut nur vor übermäßiger Erwärmung und vor Erkältung infolge Durchnässung der Wolle schützen. Schafe sind gegen beides sehr empfindlich, und darum soll die Stalltemperatur nicht zu hoch sein (im Winter bei vollem Wollbesatze nicht über 12° C.); die Schafe dürfen ferner nicht in voller Sonnenhitze ausgetrieben und geweidet werden; auch ist die Durchnässung ihrer Wolle möglichst zu vermeiden. Tritt aber der Fall der Durchnässung ein, dann sollen sie nur in geräumigen Ställen oder auf freier Weide getrocknet werden.

Nasse Weiden, sowie betautes und bereiftes Futter sind den Schafen schädlich, zum Teil wohl durch Erkältung des Magens, zum Teil auch durch den Umstand, daß sich auf nassen Weiden Schmarotzer aufhalten, welche mit dem Futter aufgenommen werden; insbesondere gilt dies für die Leberegeln, welche die Egelkrankheit der Schafe erzeugen. Eine von reinem Tau befallene Weide auf trocknem Boden schadet den Schafen dann nicht, wenn sie vor dem Austreiben ein trocknes Futter im Stalle bekommen haben.

e. Die Pflege des Hausgeflügels.

§ 140. Der Bereich der Pflege des Hausgeflügels ist ein sehr beschränkter, weil auch bei ihnen eine unmittelbare Hautpflege nicht möglich und eine Sorge für ausreichende Bewegung — wenigstens im landw. Betriebe — nicht nötig ist. Den Schwimmvögeln ist unbedingt ein wenn auch nur kleiner Wasserbehälter, besser aber ein Teich zum Schwimmen zur Verfügung zu stellen. Dann halten sie sich von selbst rein und gesund. Für die Hüh-

ner sind Sandhaufen zur Reinigung ihres Gefieders anzulegen; Tauben baden sich, wo sie Wasser finden. Die verschiedenartigen Schmarotzer an der Haut und den Federn des Hausgeflügels werden durch diese Selbstreinigung entfernt, aber in den Geflügelställen muß man Wanzen, Läuse und Haarmilben vertilgen durch Einblasen von Insektenpulver und Einschmieren von Petroleum in die Ritzen des Mauer- und Holzwerkes, insbesondere der Sitzstangen. Die Ställe müssen überhaupt sauber gehalten werden.

Zur Unterstützung der Verdauung dürfen den Hühnern niemals kleine Steinchen und allen weiblichen Hausvögeln Kalk oder kalkreiche Nahrung zur Bildung der Eierschalen fehlen.

Gegen Kälte ist das Hausgeflügel nicht empfindlich, aber es beginnt das Eierlegen früher, wenn es einen warmen Stall hat.

Den brütenden Tieren muß ein möglichst ruhiger und etwas dunkler Stall eingeräumt und dafür Sorge getragen werden, daß sie Futter und Wasser in möglichster Nähe ihrer Brutstätte finden.

f. Die Pflege des Zuchtviehes.

§ 141. Das Zuchtvieh, welches zur Arbeit und zu den übrigen Leistungen der landw. Haustiere benutzt wird, bedarf bezüglich dieser Leistungen keiner anderen Pflege als die übrigen zur Zucht nicht verwendeten Tiere, nur sind sie aufmerksamer zu behandeln, weil sie in der Regel wertvoller sind als jene.

Die Zuchttiere bedürfen nur einer besonderen Pflege mit Rücksicht auf Paarung, Trächtigkeit und Geburt.

Während der Paarungszeit müssen die männlichen Zuchttiere mit nahrhaftem, bezw. eiweißreichem, den Verdauungskanal wenig beschwerendem Futter ernährt werden. Hengste und Stiere sind zu mäßiger Arbeit anzuhalten, Böcke und Eber im Freien zu bewegen. Keinem wertvollen männlichen Zuchttiere dürfen mehr als drei mit Samenergießung verbundene Sprünge gestattet werden; in der Regel sollte je ein befruchtender Sprung am Morgen und am Abend genügen. Die Paarung muß an einem ruhigen Ort geschehen, ungestört von anderen Tieren und Menschen. Wenn das weibliche Tier bedeutend kleiner ist als das männliche, dann muß jenes höher gestellt werden; größere weibliche Tiere sind tiefer zu stellen als die männlichen.[1]) Bei Stuten und Schafen wird die Brünstigkeit und die Geneigtheit dieser Tiere sich paaren zu lassen, gewöhnlich zuvor durch Probierhengste und Probierböcke festgestellt, damit die zur Befruchtung dienenden Hengste und Böcke nicht durch vergebliche Paarungsversuche übermäßig aufgeregt und erschöpft werden. Damit die brünstigen Stuten den Hengst bei der Paarung nicht schlagen, werden sie entweder gefesselt oder mit dem Hinterteil an eine

1) Für in der Größe ungleiche Schweine hat Franz Hüttenrauch-Apolda einen besonderen Sprungstand gebaut.

bewegliche oder unbewegliche gepolsterte, gegen 1 m hohe Wand gestellt, über welche hinweg der Hengst die Stute mit den Vorderbeinen umfaßt. Da die Eichel der gesteiften Rute beim Hengst sehr stark anschwillt und die Einführung in die Scheide der Stute schwierig macht, so ist es zweckmäßig, daß der Hengstwärter die Rute mit seiner Hand in die Scheide der Stute einführt, sobald der Hengst die letztere umfaßt hat. Um Verletzungen der Eichel des Hengstes durch die Schweifhaare der Stute zu vermeiden, umwickelt man vielfach den Schweif und zieht ihn bei Seite.

Die weiblichen Zuchttiere sind einige Stunden nach der Paarung ruhig zu halten, Arbeitstiere nicht anzustrengen. Tragende Stuten und Kühe können ihre gewöhnliche Arbeit verrichten, aber sie dürfen nicht zu schweren Arbeiten verwendet werden.

Zur Zeit der Geburt werden die trächtigen Tiere von den übrigen abgesondert, in einen ruhigen, etwas dunklen Stall gebracht und ihnen durch reichliche Streu ein weiches Lager bereitet.

Nach der Geburt läßt man das Junge von der Mutter trocken lecken. Wenn die jungen Tiere saugen sollen — was die Regel ist — dann bleiben sie wenigstens in den ersten Wochen (die Fohlen in Gestüten während der ganzen Säugezeit) bei der Mutter. Säugende Tiere sind ruhig zu behandeln (siehe § 137).

Abgewöhnte Mütter müssen anfangs spärlicher ernährt und durch Bewegung angestrengt werden, damit die Milchdrüsen bald eintrocknen und die Milch versiegt.

g. Die Pflege während der Viehversendung.

§ 142. Wenn Haustiere zu Fuß auf Landstraßen versendet werden, dann sollen sie sich möglichst frei bewegen können. Schafe, Ziegen und Schweine, häufig auch weibliche Rinder und Ochsen können herdenweise getrieben werden. Pferde werden geritten oder an Zäumen geführt; Stiere meistens an den Beinen gefesselt und mit an Nasenringen befestigten Stricken und Leitstöcken geleitet; sind die Stiere die Bewegung auf der Straße und überhaupt die Führung gewöhnt, dann lassen sie sich allein mittels Nasenringen sicher leiten. Unter allen Umständen dürfen die mit irgend welchen Fesseln versehenen Tiere durch diese nicht an ruhiger Bewegung gehindert und durch deren Druck verletzt werden. Je härter die Straße ist, auf welcher der Viehtrieb geschieht, desto mehr leiden Hufe und Klauen durch den Marsch und desto mehr ist für deren Unversehrtheit Sorge zu tragen. Die Pflege der Haut, der Hufe und Klauen muß bei den auf Straßen getriebenen Haustieren besonders sorgsam sein. Da auf viel benutzten Straßen die Wiederkäuer und Schweine leicht Klauenseuche erwerben können, so sind deren Klauenspalten vor der Einstallung mit 2prozentiger Lysol- oder Karbollösung auszuwaschen, wenn dies Zeit und Umstände gestatten. Vielfach aber pflegt man die als Zuchttiere wertvollen Wiederkäuer und Schweine

auf Landstraßen mit Wagen zu befördern, wobei die Pflege der Klauen entfällt. Bei dieser Versendungsweise ist für reichliche Streu und dafür Sorge zu tragen, daß die Tiere sich nicht gegenseitig drücken; größere und erwachsene Rinder sollten nur einzeln gefahren werden. In größeren Städten geschieht auch die Beförderung des Schlachtviehs meistens zu Wagen. Das Hausgeflügel wird gewöhnlich in Käfigen auf Wagen versendet.

Die Versendung auf Eisenbahnen und Schiffen ist meistens eine mit viel Tierquälerei verbundene Massen-Versendung. Pferde und Rinder sollten bei diesen Versendungen nur einzeln stehen, bezw. durch Barren von einander getrennt sein. Kleinere Tiere können je zu zweien und vieren zusammengestellt, bezw. durch Scheidewände von anderen getrennt werden. Nach Dammann sind die wesentlichsten Vorschriften für die Beförderung des Viehs auf Eisenbahnen — die Herstellung von geeigneten Ein- und Ausladevorrichtungen, die Verwendung von gedeckten, gut ventilierbaren und beleuchteten Wagen, das Verbot der Ueberfüllung derselben, die tunlichste Geschwindigkeit der Viehzüge, das vorsichtige Verschieben auf den Bahnhöfen und die Einrichtung von Tränkstationen — in neuerer Zeit für Deutschland durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 13. Juli 1879 geordnet worden.

3. Die Stallung.

a. Baugrund und Lage der Stallung.

§ 143. Der Baugrund für Stallungen muß eine erhöhte Lage haben, trocken und entweder vollkommen undurchlassend — wie die festen Felsgesteine — oder wenigstens in seinen oberen Schichten durchlassend sein. In beiden Fällen fließt das von oben her eindringende Wasser rasch ab und auf durchlassendem Boden kommt es nicht zur Stauung von Grundwasser. Kann ein so beschaffener Baugrund nicht erlangt werden, ist das Aufsteigen von Grundwasser oder bei niederer Lage der Stallung der Eintritt von Wasser aus höher gelegenen Bodenschichten zu befürchten, dann muß die Umgebung des Stallgebäudes und die Stallsohle bis $^1/_2$ m unter die Grundmauern drainiert werden, damit die Bodenfeuchtigkeit von den Grundmauern abgehalten wird. Auf nicht ganz trockenem Baugrund ist die Anbringung von Isolierschichten immer anzuraten.

Für die Richtung der Hauptfront — in der sich die Eingänge befinden — sind hauptsächlich die in der betreffenden Gegend herrschenden Winde und die Sonnenbeleuchtung maßgebend. Die Lage der Hauptfront nach Norden ist die ungünstigste, weil sie der Sonnenbeleuchtung gänzlich entbehrt und im Winter durch Türen und Fenster viel Kälte eindringt. Die Lage nach Osten wäre die günstigste mit Rücksicht auf Sonnenbeleuchtung, wenn nicht häufig erkältende Ostwinde wehen. Die Lage nach Westen ist — abgesehen von häufig regenbringenden Westwinden — ungün-

stig, weil sich an Sommerabenden von Westen her Insekten in die Stallungen zurückziehen. Die Lage nach Süden ist im Winter sehr günstig, im Sommer heiß und über Mittag dem Eindringen der Insekten ausgesetzt. Gleichwohl ist diese Lage der Hauptfront — im Falle häufiger Ostwinde — allen andern vorzuziehen; gegen das Eindringen der Insekten sind die Türen über Mittag zu schließen, die Fenster mit Gaze zu versehen und die eindringenden Sonnenstrahlen durch Fenstervorhänge aus Strohmatten abzuwehren.

Den übrigen Wirtschaftsgebäuden sollen die Stallungen aus Rücksichten der Feuersgefahr nicht zu nah liegen. Uebrigens sind Schafställe den Scheunen näher zu legen, damit das von den Schafen durchzufressende Stroh nicht weit getragen zu werden braucht. Auch ist es zweckmäßig, die Kuh- und Schweineställe wegen der erleichterten Milch- und Molkenbeförderung in der Nähe des Molkereigebäudes anzulegen.

Im Falle der Anlage von Tiefbauten (Vereinigung von Wirtschaftsgebäude unter einem Dache), empfiehlt es sich, die Stallräume von den übrigen Wirtschaftsräumen durch feuerfeste Wände zu trennen.

b. Die Baumaterialien.

§ 144. Das Baumaterial muß zwei Bedingungen erfüllen: es muß dem Gebäude Festigkeit verleihen, und es muß durchlässig für Luft sein.

Felssteine (namentlich Granit, Marmor, Gneis, Syenit, Basalt, Porphyr u. a.) erfüllen die erste Bedingung aufs beste, aber sie sind nahezu undurchlässig für Luft; diese kann nur in den Mörtelfugen durchdringen. Wo die Luftdurchlässigkeit nicht notwendig erscheint, nämlich an den im Boden befindlichen Grundmauern, da eignen sich die Felssteine vortrefflich als Baumaterial, zumal sie auch für Grundwasser nahezu undurchlässig sind. Da aber die Felssteine zu den besten Wärmeleitern gehören, so sind sie für Stallwände durchaus verwerflich, weil sie den Stallräumen und dem darin befindlichen Vieh zuviel Wärme entziehen, auch sind sie infolge der starken Kondensation von Wasserdampf im Winter immer naß.

Holzbauten halten wärmer, aber das dazu verwendete langgeschnittene Holz ist ebenfalls nahezu undurchlässig für Luft. Solche Bauten sind übrigens minder haltbar als das Material aus Mineralstoffen und zudem viel feuergefährlicher. Nur die in den Alpengegenden üblichen Stallbauten aus Holzbalken, welche übereinander liegend durch Moos verfugt sind, halten warm und trocken, und sie lassen durch die Moosfugen hinreichend Luft durchtreten. Ihre Feuergefährlichkeit ist bei ihrer meistens vereinzelten Lage nicht so groß wie in geschlossenen Dörfern und Gutshöfen.

In Bezug auf Luftdurchlässigkeit und schlechte Wärmeleitung folgen sich in aufsteigender Linie: Sandstein, Kalkbruchstein, Backstein, Kalktuffstein, Kalkpatzen (eine Stampfmasse von gelöschtem und eingesumpftem Kalk mit Sand), Lehmpatzen (eine Stampfmasse von Lehm mit Strohhäcksel) und Lehmziegeln.

Nach M. Märcker beträgt der Luftwechsel in 1 Stunde durch 1 m^2 Wandfläche

von Sandstein	1,69 m^3
„ Kalkbruchstein	2,32 „
„ Backstein	2,83 „
„ Kalktuffstein	3,64 „
„ Lehmziegel	5,12 „

Mit Rücksicht auf Haltbarkeit, Luftdurchlässigkeit und Warmhaltung der Stallgebäude ist im großen und ganzen der Backstein, d. h. der gut, aber nicht zu scharf gebrannte Ziegel (Handziegel sind besser als Maschinenziegel) das geeignetste Baumaterial. Die Luftdurchlässigkeit und Warmhaltung der Ziegelwände kann wesentlich erhöht werden durch Doppelwände (mit einer Luftschicht dazwischen) oder durch Hohlziegel. Der Kalkbewurf und der Kalkanstrich vermindert die Luftdurchlässigkeit der Ziegelwände; der Anstrich mit Zement, Oelfarbe und Wasserglas hebt sie ganz auf.

An schon bestehenden Felswänden von Stallgebäuden kann die große Wärmeentziehung im Innern dadurch vermindert werden, daß die Innenwand mit Hohlziegeln bekleidet wird.

§ 145. Für das Dach sind in Bezug auf Trockenhaltung des Futters, auf Luftdurchlässigkeit und Warmhaltung die besten Baumaterialien Stroh und Schilfrohr. Aber diese beiden Stoffe sind von allen die feuergefährlichsten und deshalb in den meisten Kulturstaaten für Neubauten gesetzlich verboten. Die vielfach verwendeten Dachziegeln und Dachschiefer halten den Dachraum im Winter kalt und im Sommer zu warm; die Dachschiefer lassen in ihren Fugen auch Wind und Schlagregen durchdringen. Dachpappe hält warm und dicht, sie ist nicht teuer und, wenn in doppellagiger Schicht gut ausgeführt, auch genügend haltbar. Holzzementdächer sind zwar geeignet, aber sie sind teuer in der Anlage, namentlich deshalb, weil ihr bedeutendes Gewicht eine sehr starke Holzkonstruktion verursacht.

§ 146. Für den Fußboden im Stalle dürfen nur Baumaterialien gewählt werden, welche die Jauche nicht durchsickern lassen, weil diese aus dem damit vollgesogenen Boden wieder in den Stallraum verdunstet. Aus diesem Grunde sind Pflasterungen mit Feldsteinen, der Belag von Holzbohlen und selbst von Holzklötzen durchaus verwerflich. Steinfliesen, welche — mit Zement ausgegossen — sehr dicht halten würden, sind kalt und teuer. Nach meiner Erfahrung ist das Klinkerpflaster (aus scharf gebrannten, auf die hohe Kante gesetzten Ziegeln bestehend) das beste für Pferde- und Rindviehställe, was auch Dammann bestätigt. Für Schweineställe eignet sich Zementbeton wegen seiner Dichtigkeit und Festigkeit am besten, nur darf die Oberfläche, um ein Ausgleiten der Tiere zu vermeiden, nicht zu glatt sein. Unter dieser Voraussetzung ist Zementbeton auch in Rindviehställen geeignet. In Zuchtschweineställen empfiehlt es sich, in dem dem Futtertroge entgegengesetzten Teile des Stallraumes einen aus Holzbohlen bestehenden Lagerplatz herzu-

stellen. Derselbe wird unmittelbar auf den Zementbeton gelegt. In der Regel pflegt das Schwein seinen Lagerplatz nicht zu verunreinigen; gegebenen Falles ist aber für eine regelmäßige Reinigung zu sorgen.

Schafställe werden gewöhnlich nicht gepflastert, weil der Dünger längere Zeit liegen bleibt, und die Schafe wenig Urin absondern. Gut ist es, wenn in diesem Falle der von Jauche erfüllte Boden bei jeder Düngerausfuhr wenigstens in seinen oberen Schichten abgegraben und mit ausgefahren, dann aber wieder durch Einfuhr frischen Bodens ersetzt wird. Die Mehrkosten dieser im gesundheitlichen Interesse der Tiere liegenden Arbeit werden ausreichend gedeckt durch den Wert der für Komposthaufen vortrefflich geeigneten Jauchenerde. Ist die zeitweilige Entfernung des Schafstallbodens nicht zulässig oder zu zeitraubend, dann empfiehlt sich auch für Schafställe die Anlage eines Zementbetonbodens. Der bedeutenden Kosten wegen wird man hiervon aber in der Regel absehen. In Tiefställen für Rindvieh muß man der größeren Jauchenmenge wegen weit vorsichtiger sein. In diesen ist ein undurchlässiger Fußboden immer am meisten empfehlenswert. Falls man sich zur Anlage eines solchen nicht entschließen kann, sollte wenigstens regelmäßig beim Ausfahren des Düngers ein Ersatz der obersten Erdschicht in der oben angedeuteten Weise vorgenommen werden.

Für Geflügelställe ist ebenfalls der Zementbeton das geeignetste Material für den Fußboden, da er vollkommen glatt hergestellt werden kann und dem Ungeziefer keine Ritzen als Schlupfwinkel darbietet.

In Pferde-, Rindvieh- und Schweineställen muß der Fußboden soviel Gefälle haben (durchschnittlich von der Krippe, bezw. beim Schwein vom Lagerplatze bis zur Jauchenrinne 3 bis 6 cm), daß die Jauche leicht abfließen kann. Die Jauchenrinnen — aus Sandstein oder Zement — müssen ebenfalls durch ein entsprechendes Gefälle die von den Standplätzen aufgenommene Jauche rasch abführen. Die außerhalb der Stallungen angelegten Jauchengruben müssen wasserdicht angelegt sein, am besten aus in Zement gemauerten und mit diesem verputzten Klinkern.

c. Die Lüftung und Beleuchtung der Stallungen.

§ 147. Die Erneuerung der durch die Atmung und Ausdünstung der Tiere verunreinigten Luft ist ein sehr wichtiger Umstand bei Stallbauten. Die Hauptaufgabe haben dabei die Stallwände und die Stalldecke. Aus diesem Grunde ist so großes Gewicht zu legen auf die Luftdurchlässigkeit des zu den Stallwänden verwendeten Baumaterials. Je mehr dieses für Luft durchlässig ist, desto reiner hält sich die Luft im Stallraum. Die Luft aber, welche durch die Poren des Baumaterials hindurch dringt, kann durch Wasser vollständig verdrängt werden, d. h. Ziegel und anderes luftdurchlässiges Baumaterial sind vollständig undurchlässig für Luft, wenn deren Poren mit Wasser erfüllt sind. Da nun die erwähnten Baumaterialien beim Neubau naß gemacht und durch den Mörtel eine Zeitlang feucht erhalten

werden, so ist die Austrocknung des Neubaues unbedingt notwendig für die Lufterneuerungsaufgabe der Baumaterialien. Die nassen Ziegeln sind aber nicht bloß unbrauchbar für die Lufterneuerung, sondern sie halten auch durch ihre Nässe den Stallraum feucht und durch die Wasserverdunstung kalt. Wenn aber die luftdurchlässigen Wände einmal ausgetrocknet sind, dann können sie durch jeden Schlagregen wieder naß und undurchlässig für Luft werden. Dies läßt sich nur vermeiden, wenn die Stallgebäude einstöckig unter einem weit vorspringenden Dache gebaut werden, wodurch der Regen von den Wänden abgehalten wird. Das vorspringende Dach ist auch vorteilhaft, um darunter das Pferde- und Ochsengeschirr aufzuhängen (dessen Ausdünstung die Stallluft verunreinigt) und die Pferde und Ochsen zu putzen, wodurch die Stallluft frei bleibt von Staub. Ist ein weit vorspringendes Dach nicht anwendbar oder bei schon bestehenden Stallgebäuden nicht ausführbar, dann kann es sich empfehlen, die Wände, welche am häufigsten von Schlagregen betroffen werden, mit etwa 10 cm breiten Holzbrettchen oder mit Schindeln zu bekleiden, durch deren Spalten genügend Luft hindurchtreten kann.

§ 148. Während die Stallwände der Zufuhr frischer Luft dienen, hat die Stalldecke — unter der sich die spezifisch leichtere, daher aufsteigende verdorbene Luft sammelt — die Aufgabe der Luftabfuhr. Zu diesem Zwecke muß die Stalldecke aus luftdurchlässigem Baumaterial hergestellt sein, entweder aus einem sog. Windelboden — bestehend aus längsgespaltenen dünnen Baumstämmen, welche mit der Schnittseite den Tragbalken der Decke aufliegen, und deren Zwischenräume mit Lehm verstrichen sind — oder aus flach (auf Eisenbahnschienen) gewölbten Ziegeln. Das Ziegelgewölbe ist selbstverständlich feuersicherer und dauerhafter als der Windelboden.

Sollte die Lufterneuerung im Stalle durch die natürliche Lüftung seitens der Stallwände und der Stalldecke nicht ausreichend sein, dann können auch die Fenster, selbst im Winter, zur Lufterneuerung zu Hilfe genommen werden. Zu diesem Zwecke müssen sich dieselben an ihrem oberen Teile in wagerechter Richtung mittels eines Winkelgelenkes nach außen öffnen lassen, wodurch die Tiere von der kalten Außenluft nicht unmittelbar getroffen werden.

Schließlich kann man auch durch sog. Ventilatoren (zuführende Luftkanäle in der Stallwand und abführende in der Decke) die Lufterneuerung in mehr künstlicher Weise herbeiführen.

§ 149. Die Beleuchtung durch die Fenster muß ausreichend sein, um jeden Winkel im Stalle zu beleuchten. Dabei müssen die Fenster mit Rücksicht auf die Aufstellung der Tiere so angelegt werden, daß diesen das Licht nicht unmittelbar ins Auge fällt. Sollen die Tiere mit dem Kopfe gegen eine Fensterwand gestellt werden, dann müssen die Fenster über den Köpfen der Tiere stehen. In Pferdeställen werden häufig Oberlichtfenster

angewendet, welche den mittleren Stallraum beleuchten, um den herum die Stände angebracht sind.

Da die gewöhnlich aus Holz gefertigten Fensterrahmen durch den Stalldunst leicht faulen, so empfiehlt sich die Anwendung von eisernen Fensterrahmen, welche mit Rücksicht auf die Lufterneuerung durch wagerechte Drehung zu öffnen sein sollen.

Die nächtliche Beleuchtung des Stalles geschieht meistens durch mit Oel oder Petroleum gefüllte Hängelampen, welche unter der Stalldecke ihren Platz haben. Vorzüglich ist eine elektrische Beleuchtungsanlage.

d. Die innere Einrichtung der Stallungen.

§ 150. Alle Türen, welche in den Stall führen, müssen nach außen aufschlagen, oder es sollen Schiebetüren sein. An den Ausgängen von Laufställen in Gestüten ist es zweckmäßig, senkrecht gestellte Rollen anzubringen, damit die aus- und einstürmenden Pferde sich nicht an den Mauer- und Türkanten verletzen.

Die Aufstellung der Tiere, bezw. die Anlage der Krippen, hat Rücksicht zu nehmen auf das einfallende Tageslicht. Pferde stehen gewöhnlich mit dem Kopfe gegen eine Wand, Rindvieh häufig gegen einen zwei Standreihen trennenden Futtergang oder Futtertisch, wodurch die Fütterung erleichtert ist.

Die Krippen in Pferde- und Rindviehställen sollten niemals aus Holz sein, weil dieses — namentlich bei wässrigem Futter — leicht fault und Säure erzeugt. Am besten sind Krippen aus gebranntem und glasiertem Ton. Unter den Krippen dürfen niemals sog. Streuklappen angebracht werden, welche — gewöhnlich nur in Pferdeställen — der schon gebrauchten Streu über Tag zur Aufbewahrung dienen. Der Dunst von Ammoniumkarbonat aus dieser Streu belästigt die Nase und die Augen der Pferde. Die Krippenhöhe soll der Maulhöhe der mit gesenktem Kopfe stehenden Tiere entsprechen. Zu hohe Krippen sind besonders für Jungvieh gefährlich, weil sie die Bildung eines Senkrückens begünstigen.

In Rindviehställen sollte man regelmäßig Selbsttränken anbringen. Bei denselben befinden sich zwischen je 2 Ständen kleine Tränkbecken, welche durch Röhren mit einem kleinen sog. Regulierbassin in Verbindung stehen. In diesem regelt ein Schwimmerventil den Zufluß des Wassers. Regulierbassin und Tränkbecken sind als kommunizierende Röhren anzusehen; der Wasserspiegel ist also immer in gleicher Höhe. Trinkt ein Tier aus einem Tränkbecken, so sinkt in demselben und in dem ganzen System der Wasserspiegel; sofort fließt aber soviel Wasser zu, bis der normale Wasserstand wieder erreicht ist. Am einfachsten ist es, wenn man das Schwimmerventil an eine unter Druck stehende Wasserleitung unmittelbar anschließen kann; sonst muß man ein größeres, nach Bedarf zu füllendes Sammelbassin erhöht anbringen.

Das Anbinden von Pferden und Rindvieh geschieht meistens an die Krippe, bezw. an die Mauer unter derselben. Damit die Pferde nicht über die so befestigte Anbindekette treten und sich verfangen, empfiehlt es sich, sie an zwei Ketten oder Strängen zu befestigen, welche seitwärts in senkrecht stehende Kästen verlaufen, in denen sie durch ein angehängtes Gewicht abwärts gezogen werden, sobald das Pferd an die Krippe herantritt. Die Anbindeketten oder Stränge sind beim Pferde an die Kopfhalfter, beim Rindvieh an die Hörner oder um den Nacken befestigt; das letztere ist vorzuziehen, weil an den Hornwurzeln leicht Scheuerstellen erzeugt werden. Die in Rindviehställen noch vielfach üblichen Krippenjoche — um die Tiere zu hindern, das gefaßte Futter aus der Krippe zu ziehen und damit die Fliegen zu vertreiben — erfüllen ihren Zweck nicht. Bei der Anbindung des Rindviehs ist darauf zu sehen, daß es rasch losgebunden werden kann, was am leichtesten geschieht, wenn eine Standreihe durch eine gemeinsame die Befestigung lösende Vorrichtung frei gemacht wird.

Raufen für Heu- und Strohfutter werden in Pferdeställen meistens über der Krippe angebracht. Aber das ist nicht empfehlenswert, weil Staub und Heublumen den aus den Raufen fressenden Pferden in die Augen fallen. Besser ist es, die Raufen neben den Krippen anzubringen. Solche Raufen sollen von Eisen sein.

In Schafställen dienen die meistens hölzernen Raufen zu jeglichem Futter; sie sind entweder lang oder rund. Die runden Raufen sind besser, weil die Schafe an ihnen weniger gedrängt stehen.

In Schweineställen sind die Tröge am besten aus gebranntem und glasiertem Ton, für Ferkel — mit gesonderten Abteilungen — auch aus Eisen.

Die Raumanforderungen in Pferde- und Rindviehställen sind schon früher (siehe § 132) angegeben worden. In Schafställen rechnet man auf ein Schaf einen Raum von durchschnittlich 0,6 bis 0,7 m², bei Anwendung von runden Raufen 0,8 m². In Schweineställen für einen Zuchteber oder eine Zuchtsau mit Ferkeln 3,5 bis 4 m², für ein Mastschwein 1,6 bis 2 m², für 2 bis 4 Mastschweine je 1,2 bis 1,6 m². Die Gänge zwischen den Ständen der Pferde, Rinder und Schweine sollen mindestens 1,25 bis 1,5 m breit sein.

§ 151. Alle Stallgeräte (Putzgeschirr, Eimer, Besen und Schaufel) sollen so angebracht sein, daß die Tiere, wenn sie sich einmal losreißen, nicht damit in Berührung kommen können.

Das Zuggeschirr der Pferde und Ochsen darf — wegen der Ausdünstung der Schmiere — niemals im Stallraume aufgehängt werden. Wenn nicht eine besondere Geschirrkammer besteht, dann soll es vor dem Stalle unter dem vorspringenden Stalldache oder unter einem besonderen schmalen Dache aufgehängt werden.

Ebensowenig sollen Futterkisten im Stalle selbst ihren Platz finden,

weil das Futter den Stalldunst anzieht. Allenfalls kann das Körnerfutter über Tag im Stalle aufbewahrt werden, aber niemals über Nacht bei in der Regel geschlossenen Türen und Fenstern. Für Rindvieh, Schafe und Schweine bestehen übrigens meistens besondere Futterkammern.

Alle Stalleinrichtungen und Geräte, sowie der Fußboden müssen stets reinlich gehalten, Wände und Decke mindestens einmal jährlich mit Kalkmilch frisch geweißt werden. Das Holzwerk der Stallungen ist durch den Anstrich von Karbolineum gegen Fäulnis zu schützen.

In Ställen, in denen der Dünger nicht mehrere Monate liegen bleiben muß — wie in Schafställen — sollte er täglich entfernt werden, damit die Stallluft soviel wie möglich rein erhalten bleibt. An Streustroh ist zur ausreichenden Aufnahme von Harn und Kot täglich erforderlich: für ein Stück Großvieh 2 1/2 bis 3 kg, für ein Schwein 2 bis 2 1/2 kg, für zehn Schafe 1 1/2 bis 2 kg. Stallungen, in denen von niederen Organismen erzeugte Krankheiten ausgebrochen sind, müssen durch gründliche Desinfektion (siehe § 127) gereinigt werden.

VI. Die Fütterung der landwirtschaftlichen Haustiere.

1. Allgemeine Grundsätze der Fütterung.

a. Physiologische Grundsätze der Fütterung.

§ 152. Ueber die allgemeinen Grundsätze der Ernährung ist bereits in Band I (§ 165—180) gesprochen worden. Das Tier braucht zu seiner Ernährung eine gewisse Menge von Eiweiß, Fett und Kohlehydraten. Aus den Untersuchungen von M. Rubner wissen wir, daß sich diese einzelnen Nährstoffe bis zu einem gewissen Grade im Stoffwechsel vertreten können. Bei ausgewachsenen Tieren, welche keine stickstoffhaltigen Produkte (z. B. Milch u. s. w.) liefern sollen, kann auch das Eiweiß bis auf eine kleine Menge durch eine gleichwertige Menge anderer Stoffe ersetzt werden. Bei reichlicher Zuckerfütterung betrug z. B. bei Rubners Versuchshund der Anteil des zersetzten Eiweißes nur etwa 6 %; demnach entfielen 94 % der Gesamtzersetzung auf Vorgänge, bei denen es sich nur um eine Kraftübertragung handelt.

Für die Erhaltung des tierischen Organismus — dessen für die Lebensvorgänge wichtigsten Organe aus Eiweißkörpern bestehen — ist also nur ein sehr geringer Anteil von Eiweißkörpern im Futter der landw. Haustiere notwendig.

Aus Rubners Versuchen mußte man schließen, daß, wenn wir diesen

Anteil an Eiweiß unseren Haustieren darbieten, es — für den physiologischen Standpunkt — gleichgültig sein kann, ob die übrigen organischen Nährstoffe des Futters aus Eiweißkörpern, Fetten oder Kohlehydraten bestehen. Wenn auch nach den sorgfältigen Untersuchungen von Rubner in Bezug auf Leistungen bezw. auf alle Lebensvorgänge des tierischen Organismus sich alle organischen Nährstoffe gegenseitig vertreten können, so haben doch spätere Versuche von J. Munk und Rosenheim gezeigt, daß eine gewisse Menge von Eiweißstoffen im Futter enthalten sein muß, wenn die Tiere andauernd gesund bleiben sollen. Selbstverständlich ist es, daß an den Eiweißgehalt der Nahrung ganz andere Anforderungen gestellt werden, wenn das Tier stickstoffhaltige Stoffe, z. B. Milch, produzieren resp. in seinem Körper zur Ablagerung bringen soll, wie z. B. ein wachsendes oder ein trächtiges Tier. Das sog. Nährstoffverhältnis[1]), d. h. das Verhältnis der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Nährstoffen im Futter behält dadurch nach wie vor seine Bedeutung, wenn es auch nicht den Wert hat, den man ihm in der Praxis vielfach zuzuschreiben geneigt ist. Selbstverständlich kommt es in erster Linie auf die absolute Menge der Nährstoffe im Futter, bezw. die Menge des nahrhaften Futters an; diese ist von größter Bedeutung für alle organischen Leistungen, welche ohne Schädigung des Organbestandes verlaufen sollen.

§ 153. Gleichwohl vermögen hungernde Tiere Arbeit zu leisten, was wir aus zahlreichen Hungerversuchen (siehe Bd. I, § 172) wissen. Doch kommen die Arbeitsleistungen, wie überhaupt alle Lebensverrichtungen hungernder Tiere, nur zustande auf Kosten ihres Organbestandes. Wenn dieser bis zu etwa 40% eingerissen (abgeschmolzen) ist, dann hört das Leben auf. Die Hungerversuche an Menschen und Tieren haben also unzweifelhaft festgestellt, daß alle Lebensverrichtungen und Leistungen des Organismus bis zu einer gewissen Dauer ganz unabhängig von jeglicher Nahrungszufuhr zustande kommen können. Demnach ist nicht die Nahrung oder das Futter die unmittelbare Ursache der tierischen Leistungen, sondern diese sind bedingt durch die Tätigkeit der Zellen und Gewebe des betreffenden Organismus. Diese Tätigkeit der Zellen kann aber nur durch die in der Nahrung zugeführten Nährstoffe dauernd unterhalten werden.

Es ist ja allgemein bekannt, daß beim Menschen die Nahrung nicht die Beschaffenheit der Leistungen bestimmt. Ein großer Staatsmann oder ein großer Künstler verdankt die Größe seiner Leistungen nicht seiner Nahrung, und selbst ein Mensch von ungewöhnlicher Muskelkraft hat diese nicht durch die Menge und die Beschaffenheit seiner Nahrung, sondern durch die ererbte Anlage und durch Uebung erlangt[2]).

1) Man findet das Nährstoffverhältnis, indem man das Fett entsprechend seinem höheren Energiewerte mit 2,2 multipliziert, die gefundene Summe zu der Menge der Kohlehydrate addiert und dann das Ergebnis durch die Menge der stickstoffhaltigen Stoffe dividiert.

2) Der häufig angeführte Satz: „Der Mensch ist, was er ißt" ist nichts weiter als eine gedankenlose Phrase.

§ 154. Die Leistungen des Tierkörpers sind also in erster Linie abhängig von der ererbten Anlage und von der Uebung, erst in zweiter Linie von der Beschaffenheit der Nahrungsmittel. Diese ist aber keineswegs bedeutungslos für den Ernährungszustand und die Leistungsfähigkeit des Tieres. Es gibt Nahrungsmittel, welche durch Reizung der Geschmacksnerven auf das gesamte Nervensystem erregend wirken und dadurch die Leistungsfähigkeit des Tieres zu steigern vermögen. Man pflegt solche Nahrungsmittel gewöhnlich als „Genußmittel" zu bezeichnen; man könnte sie auch nervenerregende Mittel nennen. E. Pott hat für diese Stoffe den Namen Reizstoffe vorgeschlagen. Auf die Bedeutung dieser Stoffe hat ferner eingehend O. Hagemann und ebenso E. Ramm aufmerksam gemacht. Solche Mittel spielen in der Ernährung des Menschen eine große Rolle; zu ihnen gehören die Gewürze, die alkoholhaltigen Getränke, Kaffee, Tee und gewisse aromatische Stoffe im Wein und solche, welche durch Braten von Fleisch und durch Backen von Mehlspeisen entstehen. Diese Stoffe vermögen weder den Organbestand des Organismus zu erhalten, noch Arbeitsmaterial zu liefern, noch Wärme zu erzeugen.

In der Nahrung unserer landw. Haustiere haben die Reizstoffe gewiß keine geringere Bedeutung als in der Nahrung des Menschen, aber ihre Wirkung ist uns weit weniger bekannt, als dies beim Menschen der Fall ist. Zu den nervenerregenden Mitteln unserer landw. Haustiere gehören die aromatischen und Bitterstoffe der Grünfutter- und Heuarten, sowie die geschmacksreizenden Stoffe, welche durch die Gärung des Futters entstehen; auch der Alkohol kann als nervenerregendes Mittel bei der Behandlung unserer Haustiere in Krankheitsfällen in Frage kommen. Das Kochsalz wirkt sowohl als Nahrungs- wie als nervenerregendes Mittel. Nach E. Pott sind außer dem Kochsalz sämtliche übrigen Futteraschenbestandteile zugleich Nährstoffe und Reizstoffe. Zu den letzteren rechnet Pott ferner einen Teil der Amide, die in vielen Futtermitteln enthaltenen Glykoside, die organischen Basen (Alkaloide), Pflanzensäuren (Oxal-, Ameisen-, Butter-, Aepfel-, Wein- und Zitronensäure), die ätherischen Oele und aromatischen Bestandteile.

Die Nahrungsmittel, welche den Tieren angenehm schmecken, werden jedenfalls in größerer Menge aufgenommen; sie vermögen daher den Ernährungszustand oder die Leistungsfähigkeit des Tieres in höherem Grade zu heben als die reizlosen oder gar die unangenehm schmeckenden Nahrungsmittel, welche nur zur Stillung des Hungers dienen.

§ 155. Wahrscheinlich infolge dieser uns heute noch wenig bekannten Reizstoffe erhalten gewisse Futtermittel ganz besondere (spezifische) Wirkungen, die nicht allein aus dem Nährstoffgehalt erklärt werden können. Das Vorhandensein derselben ist jedem praktischen Landwirt bekannt.

Zwar kommt die Mästung (Fettbildung), wie wir wissen, durch alle Nahrungsmittel, welche über den Verbrauch vom tierischen Organismus aufgenommen werden, zustande. In diesem Sinne gibt es also keine be-

sonderen Mästungsmittel. Wohl aber kann die Qualität des Mastproduktes durch die verbrauchten Futtermittel in ganz besonderem Grade beeinflußt werden. Gerste giebt z. B. einen kernigen, festen, Reismehl einen weichen, öligen Speck. Nicht unerwähnt darf auch bleiben, daß die Reichlichkeit der Fettbildung wie alle anderen Leistungen des Tieres zu einem guten Teile ererbte Anlage ist. Es giebt Individuen, welche der Fettablagerung günstiger sind als andere.

Die Krafterzeugung, bezw. die Arbeitsleistung, ist sicherlich in erster Linie das Ergebnis der Skeletmechanik, der Muskelentwicklung, der Nervenleistung (des „Temperamentes") und des Gesamt-Stoffwechsels, worauf die Nahrung keinen unmittelbaren Einfluß auszuüben vermag. Trotzdem ist kein Futtermittel in so ausgezeichneter Weise imstande, die Arbeitsleistung eines Pferdes vorteilhaft zu beeinflussen wie der Hafer, namentlich wenn es sich um schnelle Dienstleistungen handelt. Die Reichlichkeit der Milchbildung ist wesentlich bedingt durch die Entwicklung des Milchdrüsengewebes und die Dauer der Milchabsonderung nach deren Beginn bei der Geburt einer tierischen Frucht. Unter gewissen Umständen (die wir später kennen lernen werden) kann die Milchabsonderung zeitweilig gesteigert, aber nicht dauernd auf dem Stand wie nach der Geburt eines jungen Tieres erhalten werden. Gerade auf die Milchbildung sind aber eine Reihe von Futtermitteln von ganz spezifischem Einfluß. Weizenkleie wirkt z. B. günstiger als Roggenkleie. Palm- und Kokoskuchen erhöhen den Fettgehalt der Milch. Die Melasse übt eine reizende Wirkung auf die Milchdrüse aus, wie O. Hagemann nachgewiesen hat, und dies ist, wie Ramm feststellte, durch den Nichtzuckergehalt derselben begründet. Die Reichhaltigkeit des Wollwuchses und die Beschaffenheit der Wolle ist bedingt durch die Entwicklung und die Struktur der äußeren Haut, von der die Wolle — wie überhaupt das Haar — nur einen Bestandteil bildet (siehe Bd. I, § 105). Auf den Wollwuchs können die Futtermittel nur wenig einwirken (siehe § 18). Auch die Fruchtbarkeit der landw. Haustiere, insbesondere der weiblichen Säugetiere und Vögel, ist nicht das Ergebnis einer „spezifisch" wirkenden Nahrung, sondern sie ist bedingt durch die Entwicklung des Eierstocks. Bekannt ist aber auch, daß bei männlichen Zuchttieren (Bullen, Böcke) der Hafer einen besonders günstigen Einfluß auf die Decklust ausübt.

Der Erfolg dessen, was man gewöhnlich „Tierproduktion" nennt, ist also in erster Linie bedingt durch die Form (Bau und Struktur) und die Leistungen der Organe und erst in zweiter Linie durch die Menge und Beschaffenheit der Nahrung, insofern diese dazu bestimmt ist, den Organismus in seinem Organbestande zu erhalten, ihn zu Leistungen zu befähigen und ihm das Material für diese zuzuführen.

b. Wirtschaftliche Grundsätze der Fütterung.

§ 156. Um die Bedeutung wirtschaftlicher Grundsätze für die landw.

Fütterung richtig würdigen zu können, müssen wir auf den schon im § 8 erörterten Zweck der Haltung landw. Nutztiere zurückkommen. Dieser Zweck ist die möglichst hohe Verwertung derjenigen Pflanzenstoffe oder derjenigen Rückstände landw. technischer Gewerbe, welche in ursprünglicher Form nicht marktfähig sind. Bei der Haltung landw. Nutztiere — d. h. solcher, welche das empfangene Futter durch Fleisch, Fett, Milch, Wolle u. s. w., nicht aber durch Arbeit und durch Erzeugung tierischer Frucht verwerten — handelt es sich um die Umwandlung nicht marktfähiger Boden- oder landw. Fabriksezeugnisse in marktfähige Tiererzeugnisse. Das Futter, d. h. das nicht marktfähige, aber zur tierischen Ernährung verwendbare landw. Erzeugnis ist also das Gegebene, und danach muß sich die Hervorbringung tierischer Erzeugnisse, bezw. die Art und Weise der Tiernutzung richten, allerdings wieder mit Rücksicht auf den vorteilhaften Absatz der tierischen Erzeugnisse. Man wird also z. B. kein Milchvieh zur Verwertung der landw. Bodenerzeugnisse verwenden, wenn sich Milch und Molkereierzeugnisse auf dem nächsten Markte nicht verwerten lassen. Ist aber die Auswahl der Tierart oder der Tierform — mit Rücksicht auf die volkswirtschaftlichen Verhältnisse eines landw. Betriebs — für die Verwertung nicht marktfähiger Boden- oder Fabriksezeugnisse richtig getroffen, dann handelt es sich ferner darum, diese in möglichst kurzer Zeit zu verwerten, damit die Kosten der Boden- oder der Fabriksezeugnisse der Wirtschaft rasch wieder ersetzt werden. Hierbei würde eine sparsame Futtereinteilung nicht am Platze sein, sondern es soll ganz im Gegenteil dem vorhandenen Viehstande soviel Futter gereicht werden, wie derselbe zu verwerten vermag, damit dieses rasch in die verwertbaren tierischen Erzeugnisse umgewandelt werden kann. Demnach hat sich die Wahl der zu haltenden Nutztiere nach der gegebenen durchschnittlichen Futtermenge zu richten. Im allgemeinen ist es erfahrungsgemäß vorteilhafter, auf viel Futter wenig Vieh zu halten als umgekehrt viel Vieh auf wenig Futter oder mit anderen Worten: alle landw. Nutztiere müssen reichlich ernährt werden. Bekommen sie aber mehr Futter als sie durch ihre Leistungen verbrauchen, dann werden sie fett. Die Mästung ist demnach das naturgemäße Ergebnis einer reichlichen Fütterung. Ist jedoch der Absatz von Mastvieh nicht lohnend, dann würde für jede andere Nutzviehhaltung die Fetterzeugung im Organismus dessen übrigen Leistungen nachteilig und zudem wirtschaftlich unvorteilhaft sein. Aus diesem Grunde ist in solchem Falle die Futterzufuhr soweit zu ermäßigen, daß die Futtermenge im richtigen Verhältnis steht zum Nährstoffverbrauch, wie dies auch bei allen landw. Arbeits- und Zuchttieren notwendig ist, bei denen eine irgendwie erhebliche Fettablagerung im Organismus vollkommen zweckwidrig und ihre Leistungen behindernd wäre.

§ 157. Wenn wir also — wie dies in der Regel der Fall ist — die Haltung landw. Nutztiere als das Mittel betrachten müssen, um nicht marktfähige Boden- und gewerbliche Erzeugnisse in marktfähige Tiererzeugnisse um-

zuwandeln, dann kommt eine Preisfestsetzung für die das Hauptfutter bildenden, nicht marktfähigen Futtermittel überhaupt nicht in Frage, weil diese — in Ermangelung der Marktfähigkeit — preislos sind. Demnach haben aber auch die Nährstoffe dieser Futtermittel keinen Preis, und es wäre ein ganz unhaltbares und unnötiges Verfahren, ihr gegenseitiges Wertverhältnis abzuschätzen und durch einen Preis zum Ausdrucke zu bringen.

Die Preisberechnung von Futterwerteinheiten[1]) ist allein berechtigt für marktfähige Futtermittel, welche für den landwirtschaftlichen Betrieb nur die Bedeutung von Ergänzungs- oder Beifuttermitteln haben; sie sind dazu bestimmt, den einen oder anderen Nährstoff in dem im landw. Betriebe selbst erzeugten Hauptfutter zu ergänzen.

In den meisten Fällen hat die Verwendung von Ergänzungs- oder Beifuttermitteln den Zweck, einem stickstoffarmen Futter mehr stickstoffhaltige Bestandteile zuzuführen und dadurch das Nährstoffverhältnis zu regeln, bezw. ein engeres (stickstoffreicheres) Nährstoffverhältnis herbeizuführen. Man bezeichnet gewöhnlich die stickstoffreichen Ergänzungsfuttermittel als „Kraftfutter", ein Name, der auf der veralteten, nunmehr als irrtümlich nachgewiesenen Anschauung beruht, daß die stickstoffhaltigen Bestandteile des Futters die krafterzeugenden seien. Wir wissen jetzt (siehe Bd. I, § 80), daß insbesondere der willkürliche Muskel jeden organischen Nahrungsstoff als Kraftquelle zu verwenden vermag, und daß in erster Linie die stickstofffreien Nährstoffe als Kraftquelle dienen; ebenso ist uns bekannt, daß sich die verschiedenen Nährstoffe ihrem Gehalte an Energie gemäß vertreten können, sofern es sich nicht um die Bildung von stickstoffhaltigen Materialien im Organismus handelt (§ 152). Der Ausdruck Kraftfutter ist daher irreführend, doch hat er sich allgemein eingebürgert und wird sich schwer durch eine zutreffendere Bezeichnung in der Praxis ersetzen lassen.

§ 158. Die Herstellung eines bestimmten Nährstoffverhältnisses durch Beifütterung von stickstoffreichen Ergänzungsfuttermitteln oder durch Ergänzung des Hauptfutters mittels stickstoffarmer Futter-

1) Die Rechnung nach „Futterwerteinheiten" soll einen Maßstab schaffen, um die käuflichen Futtermittel auf ihre Preiswürdigkeit zu untersuchen. Streitig ist das Wertsverhältnis, in dem die einzelnen Nährstoffe zu einander stehen. Die Agrikulturchemiker sind geneigt, den Preis maßgebend sein zu lassen, zu welchem man auf dem Markte die Nährstoffe (Eiweiß, Fett, Kohlehydrate) kaufen kann. In Vertretung dieses Standpunktes hat Kellner berechnet, daß augenblicklich ein Wertsverhältnis von Eiweiß: Fett: Kohlehydraten wie 1,8 : 2,2 : 1 besteht. Für den Landwirt sind aber wirtschaftliche Gesichtspunkte maßgebend; er hat meist in seiner Wirtschaft einen Mangel an Eiweiß und Fett, dagegen einen reichlichen Vorrat an Kohlehydraten. Die beiden ersteren Nährstoffe sind daher für ihn von erheblich größerem Werte. Es entspricht deshalb den Bedürfnissen der Landwirte, wenn von der Goltz ein Wertsverhältnis von 6 : 4 : 1 vorschlägt. Man rechnet dabei am besten nur mit verdaulichen Nährstoffen. Der Hafer enthält z. B. in verdaulicher Form im Mittel 8,3 % stickstoffhaltige Stoffe, 4,0 % Fett, 47,3 % Kohlehydrate. Er würde mithin ($8,3 \times 6 + 4,0 \times 4 + 47,3 =$) 113,1 Futterwerteinheiten enthalten. Wenn 100 kg Hafer 13 M. kosten, so stellt sich die Futterwerteinheit auf 11,5 Pf.

mittel ist nach dem gegenwärtigen Standpunkt der physiologischen Wissenschaft nicht mehr so wichtig, als man früher annahm, aber doch keineswegs bedeutungslos für die Ernährung der Tiere. Man kann behaupten, daß es für die physiologische Betrachtung eigentlich eine verschwenderische Fütterung nicht gibt, weil jeder Nährstoff — wenn seine Zufuhr seinen Verbrauch überschreitet — in Fett umgewandelt wird. Anders liegt die Sache, vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet; unter diesem Gesichtspunkt kann eine fettbildende Fütterung grundfalsch, wie z. B. bei Zuchttieren und eine Verschwendung sein. Wollen wir aus wirtschaftlichen Gründen die Fettbildung im Organismus unserer Haustiere als unvorteilhaft vermeiden, dann müssen wir zunächst die Menge des Futters vermindern; in zweiter Linie kommt erst in Frage, in welchem Verhältnis dessen Nährstoffe zu einander stehen.

Vom wirtschaftlichen Standpunkt ist den stickstoffreichen Ergänzungsfuttermitteln, bezw. der Herstellung eines engeren Nährstoffverhältnisses, namentlich dann ein Wert zuzuerkennen, wenn es sich darum handelt, einen starken Verbrauch von Eiweißstoffen dem Organismus zu ersetzen (wie z. B. bei milchreichen Kühen) oder eine bessere Verdauung, bezw. Ausnutzung des Hauptfutters zu vermitteln. Hierbei spielen außer den Nährstoffen wahrscheinlich die Reizstoffe der Ergänzungsfuttermittel eine wichtige, aber bisher noch wenig erforschte Rolle. Wenn wir durch Beifütterung eines Ergänzungsfuttermittels ein Tier veranlassen können, größere Mengen des Hauptfutters aufzunehmen, dann ist die Verwenduug des ersteren wirtschaftlich vollkommen gerechtfertigt; die eigentliche Nährwirkung aber kommt in diesem Fall nicht dem Ergänzungs-, sondern dem Hauptfutter zu.

§ 159. Natürlich ist es grundfalsch, wenn ein Landwirt glauben sollte, daß eine an und für sich unzureichende Futtermenge durch ein richtiges Nährstoffverhältnis ersetzt werden könnte, und wenn er teures „Kraftfutter" lediglich in der ausgesprochenen Absicht kaufte, um das gewünschte Nährstoffverhältnis herzustellen. Es kann Fälle geben, in denen das erkaufte oder der eigenen Wirtschaft entnommene „Kraftfutter" wirklich eine Steigerung der tierischen Leistungen herbeiführt. Aber es wäre möglich, daß man denselben Erfolg erzielt hätte, wenn man das auf den Futterfeldern der eigenen Wirtschaft gewachsene Hauptfutter vermehrt oder in schmackhafterer Form gereicht hätte. Daß die Schmackhaftigkeit der Futtermittel eine große Rolle spielt, um die Freßlust und die Futteraufnahme der Tiere zu steigern, das haben die Fütterungsversuche von J. Lehmann an Schweinen bewiesen; diese nahmen von Gerstenschrot fast doppelt soviel auf wie von Roggen und Roggenkleie. Wenn unseren Haustieren Futtermittel gereicht werden, welche ihnen nicht schmecken, dann fressen sie davon um so weniger, und sie werden tatsächlich in einen ihre Ernährung und ihre Leistungen beschränkenden Hungerzustand versetzt. Tiere, welche sich in einem solchen Zustande befinden, werden durch Beifütterung eines schmackhaften Ergänzungsfutters

zur vermehrten Aufnahme des Hauptfutters und zur Steigerung ihrer Leistungen veranlaßt. Erfahrungsgemäß sind die eiweißreichen „Kraftfutterstoffe“ zur Erhöhung der Schmackhaftigkeit der Ration besonders geeignet, und hierin liegt ein Teil ihres Wertes.

Die Versuche von Kellner haben gezeigt, daß bei der Mästung von ausgewachsenen Ochsen mit einem weiteren und engeren Nährstoffverhältnis derselbe Körperzuwachs erzielt werden kann. Der Ansatz im Körper war auch nicht annähernd abhängig von der Proteinzufuhr. Kellner konnte mit einem Nährstoffverhältnis von 1 : 4 keinen besseren Erfolg erzielen, als mit einem solchen von 1 : 10—11, ja sogar 1 : 16. Versuche, welche Loges in Pommritz in der Praxis mit 10 ausgewachsenen Ochsen anstellte, zeigten, daß während einer Mastzeit von 85 Tagen die Zunahme fast genau die gleiche war, obgleich eine Abteilung mit einem Nährstoffverhältnis von 1 : 10,3, die andere mit einem solchen von 1 : 5,7 gefüttert wurde. Daß auch bei der Arbeitsleistung in erster Linie stickstofffreie Nährstoffe verbraucht, also ein weiteres Nährstoffverhältnis eingehalten werden kann, als man vielfach in der Praxis annimmt, ist ebenfalls zutreffend.

Man würde aber ein anderes Resultat erzielen, wenn es sich um die Mästung von jungen wachsenden Tieren handelte. Diese benötigen, wie alle wachsenden Tiere, eine reichere Zufuhr von Eiweiß im Futter, weil sie ihre stickstoffhaltigen Gewebe aufbauen müssen. Ebenso stellen solche Tiere, welche eine regelmäßige Produktion von eiweißhaltigen Materialien liefern müssen, wie die Milchkühe in der Milch, die männlichen Zuchttiere während der Deckzeit in den Spermatozoen, die trächtigen Tiere in der auszubildenden Frucht, höhere Ansprüche an den Eiweißgehalt der Nahrung, und in solchen Fällen kann man mit einem zu weiten Nährstoffverhältnis nicht auskommen.

Dazu kommt, daß, wie die erwähnten Versuche von J. Munk gezeigt haben, eine sonst ausreichende, aber zu eiweißarme Kost, nach einer Reihe von Wochen, noch ehe sich gesundheitliche Störungen zeigen, zu einer Beeinträchtigung der Verdauung und Verschlechterung der Ausnützung des Futters führt. Dementsprechend fand auch Kellner in einem Fall bei einem sehr weiten Nährstoffverhältnis eine vermehrte Kohlenstoffausscheidung im Harn, was eine Verschlechterung der Verwertung des Futters bedeutet. Wird diese sehr eiweißarme Nahrung andauernd verabreicht, so können sogar schwere gesundheitliche Störungen eintreten, wie J. Munk und auch Rosenheim in ihren Versuchen mit Hunden beobachtet haben.

Andererseits ist bekannt, daß zu eiweißreiche Rationen, also ein zu enges Nährstoffverhältnis, eine starke Erhöhung des Eiweißumsatzes, also eine Verschwendung mit dem teuren Eiweiß bedingt.

Wir kommen demnach zu dem Schluß, daß es zwar falsch ist, das Hauptgewicht bei der Fütterung unserer Nutztiere auf das Nährstoffverhältnis zu legen, daß wir aber auch keine Veranlassung haben, dasselbe ganz zu vernachlässigen. Im allgemeinen sind mittlere Nährstoffverhältnisse

für die Praxis am meisten zu empfehlen. Nur bei der Mast ausgewachsener Tiere und ebenso bis zu einem gewissen Grade bei Arbeitstieren kann eine reichlichere Verwendung der billigeren Kohlehydrate aus wirtschaftlichen Rücksichten anzuraten sein.

§ 160. Daneben gebührt dem „Kraftfutter" außer dem erwähnten Einfluß auf die Schmackhaftigkeit des Gesamtfutters noch ein solcher auf das Nervensystem der Tiere. Daß die Erregung des Nervensystems von Einfluß ist auf den Ernährungszustand und die Größe der Leistungen des tierischen Organismus, darüber besitzen wir zahlreiche Erfahrungen an Haustieren und noch mehr an Menschen. Wir wissen, daß Angst und Schrecken, Kummer und Sorge (bei Menschen) den Ernährungszustand und die organischen Leistungen herabsetzen. Wir kennen den erregenden Einfluß angenehm schmeckender und riechender Nahrungsmittel und Getränke auf die „Stimmung" des Menschen und auf die zeitweilige Steigerung seiner Leistungen. Es ist aber auch allen Landwirten bekannt, daß eine erfolgreiche Mästung am besten möglich ist bei Tieren, welche des mächtigsten nervenerregenden Einflusses — des Geschlechtstriebes — beraubt sind, und daß sich phlegmatische Tiere rascher mästen als solche mit leicht erregbarem Nervensystem. Auch milchende Tiere verringern gleichzeitig ihre Milchgabe durch heftige Nervenerregungen mit vollem Recht legt man daher großen Wert auf die ruhige, jede heftige Nervenerregung vermeidende Behandlung der Milchkühe. Höchst wahrscheinlich werden — ebenso wie beim Menschen — unsere ähnlich organisierten Haustiere — durch angenehm schmeckende und riechende Futterstoffe in eine ihre Leistung steigernde „Stimmung" versetzt. Solche Futterstoffe finden sich aber vorwiegend in den als „Kraftfutter" bezeichneten Ergänzungsfuttermitteln. Es sind also in diesem Falle nicht allein ihre Nährstoffe, sondern ihre nervenerregende, bezw. nervenberuhigende Wirkung, welche ihren Ernährungserfolg bedingen.

2. Die Futtermittel.

a. Der Nährstoffgehalt der Futtermittel.

§ 161. Wir wissen (siehe Bd. I, § 165), daß eine dem Zweck der Ernährung entsprechende Nahrung alle organischen und unorganischen Stoffe enthalten muß, welche zum Ersatze, bezw. zur Verhütung des Verbrauches organisierter Körperbestandteile geeignet sind. Hierbei können sich die organischen Nahrungsstoffe in der Weise gegenseitig vertreten, daß — bis auf den Anteil von Eiweißstoffen, welcher zur Erhaltung des Organbestandes notwendig ist — Eiweißstoffe, Fette und Kohlehydrate zur Herstellung tierischer Leistungen physiologisch gleichwertig — unter Berücksichtigung der soeben besprochenen Einschränkungen — erscheinen. Wirtschaftlich sind diese organischen Nahrungsstoffe jedoch nicht gleichwertig, weil in den marktfähigen Futtermitteln das Nahrungseiweiß einen höheren Preis hat als

das Nahrungsfett und die Kohlehydrate, bezw. weil die käuflichen eiweißreichen Futtermittel einen höheren Wert haben als die eiweißarmen oder eiweißfreien.

§ 162. Die landwirtschaftliche Fütterung hat zum unmittelbaren Gegenstand ihrer Betrachtung nur die Nahrungs- oder Futtermittel, nicht die Nährstoffe derselben, denn diese können nur durch chemische Analyse festgestellt werden, die in den meisten Fällen im landw. Betriebe nicht ausführbar ist. Da aber sowohl der physiologische wie der wirtschaftliche Wert der Futtermittel nur bedingt ist durch ihren Gehalt an Nahrungsstoffen, so muß der Landwirt gleichwohl imstande sein, den Nährstoffgehalt der landw. Futtermittel auch ohne chemische Analyse beurteilen zu können.

Die landw. Versuchsstationen tragen mit unermüdlichem Eifer dafür Sorge, den Nährstoffgehalt aller möglichen landw. Futtermittel festzustellen. Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist in Mindest-, Höchst- und Mittelzahlen auf zahlreichen Futtermittel-Tabellen, die sich in jedem landw. Kalender finden, verzeichnet worden. Will man diese Tabellen benutzen, so genügt es keineswegs, nur etwa die Mittelzahlen derselben für ein gegebenes Futtermittel in Rechnung zu ziehen, sondern der Landwirt muß die Umstände kennen, welche auf die Erhöhung oder auf die Herabsetzung der Nährstoffe in den landw. Futtermitteln von Einfluß sind. Die Annahme, daß der Nährstoffgehalt eines landw. Futtermittels den Mittelzahlen jener Tabellen entspreche, ist in den meisten Fällen irrtümlich. Diese Mittelzahlen sind ja nur das Ergebnis der Durchschnittsberechnung großer Zahlen, während es sich in der landw. Praxis meistens nur um einzelne Futtermittel, also um Einheiten handelt, welche eine Durchschnittsberechnung nicht gestatten.

§ 163. Aus der Kenntnis der Umstände, welche den Nährstoffgehalt der landw. Futtermittel beeinflussen, läßt sich jedoch der wirkliche Bestand an Nährstoffen immer nur annähernd schätzen, niemals genau bestimmen. Wenn man aber die den Nährstoffgehalt der landw. Futtermittel beeinflussenden Umstände kennt, dann ist man wohl zu beurteilen imstande, ob der Nährstoffgehalt eines gegebenen Futtermittels sich mehr den Mindest- oder den Höchstzahlen der Futtermittel-Tabellen nähert.

Der Nährstoffgehalt der landw. Futtermittel wird beeinflußt:

1) durch die zeitlich verschiedenen Entwicklungszustände der Pflanze,
2) durch die Beschaffenheit des Bodens und dessen Düngung,
3) durch die Witterung,
4) durch die Aufbewahrung des Futters.

§ 164. Die zeitlich verschiedenen Entwicklungszustände beeinflussen den Nährstoffgehalt einer Pflanze im allgemeinen in der Weise, daß der Gehalt an Eiweißstoffen mit ihrer fortschreitenden Entwicklung abnimmt und der Gehalt an Rohfaser zunimmt. Aeltere Pflanzen sind also verhältnismäßig eiweißärmer und rohfaserreicher als jüngere.

Mit den zeitlich verschiedenen Entwicklungszuständen ändert sich auch die Verteilung der Nährstoffe in den einzelnen Pflanzenteilen. Bald sind die Blätter, bald die Stengel, Blüten und Körner reicher an den verschiedenen Nährstoffen. Doch läßt sich darüber allgemeines nicht aussagen. Als Beispiele mögen die Ergebnisse der folgenden Untersuchungen einzelner Futterpflanzen dienen.

In der Rotkleepflanze fand R. Ulbricht die Stengel am ärmsten an Stickstoff, die Blätter und — zur Zeit der Reife — die Blüten am reichsten daran. Mit Ausnahme der Blüten nahmen alle Organe bis zur Reife an Stickstoff ab. Mit zunehmendem Alter sank der Gehalt an Mineralstoffen in der ganzen Pflanze, den Stengeln, Blattstielen und Blüten; die Blätter dagegen wurden reicher daran. Die Kalkerde war in allen Organen am reichlichsten vorhanden zur Zeit der Reife, die Phosphorsäure in der jugendlichen Pflanze am reichlichsten in den Blättern, später in den Blüten und Samen, am spärlichsten in den Stengeln.

In der Maispflanze nahm nach R. Hornberger und E. v. Raumer der proz. Gehalt an Gesamtstickstoff fortwährend ab; er war am höchsten in den jüngsten Blättern, am niedrigsten in den Spindeln. Bis zur Blüte enthielten die Blätter von Gesamtstickstoff etwa $^2/_3$, die Stengel $^1/_3$; später, nach der Befruchtung, letztere fast dreimal soviel als die Blätter. Zuletzt fand ein Zuwachs nur noch in den Körnern statt, in den übrigen Organen eine Abnahme. Die jungen Pflanzen waren reich an Eiweiß wie an Amiden. Während die letzteren unregelmäßig abnahmen, verminderte sich der Prozentgehalt an Eiweiß beständig, stieg aber zuletzt. Da der Gehalt an Gesamtstickstoff verhältnismäßig abnahm, so erklärt sich die Eiweißvermehrung durch Umwandlung von Amiden in Eiweiß. Der proz. Gehalt an Fett nahm bis zur Vollendung des Körneransatzes ab, dann wieder zu; derselbe war am höchsten in den Körnern, dann folgten die Blätter, darauf die Stengel, und am wenigsten fand sich in den Spindeln. Die absolut und relativ geringste Neubildung von Fett fand statt unmittelbar nach dem ersten Kolbenansatze, die absolut reichlichste nach vollendetem Körneransatze. Die absolut höchste Fettmenge war bis zum ersten Kolbenansatze in den Blättern, dann einige Wochen in den Stengeln und endlich in den Körnern enthalten. Die stickstofffreien Extraktstoffe nahmen relativ und absolut beständig zu, und sie betrugen von der Blüte an mehr als die Hälfte der gesamten organischen Substanz. Relativ am meisten enthielten die Körner, am wenigsten die Blätter. Die Zunahme der Rohfaser erreichte gleichzeitig mit der Trockensubstanzvermehrung ihren Höchststand und ihr Ende; sie betrug fast immer etwa $^1/_4$ der organischen Substanz und sank erst ganz am Ende auf $^1/_{13}$ herab. Relativ waren die Wurzeln, die Blüten und die Spindeln am reichsten, die Körner am ärmsten an Rohfaser. Die größten absoluten Mengen waren vor der Blütezeit in den Blättern, nachher in den Stengeln enthalten. Der proz. Aschengehalt (Mineralstoffgehalt) war in der jungen Pflanze höher als in der entwickelten, und er nahm besonders in den Körnern, Spindeln und Stengeln mit dem Alter ab. Am aschenreichsten waren die Blätter, am ärmsten die Spindeln. Der größte Teil der Mineralstoffe gelangte erst nach der Blüte in die Pflanze. An Kalk waren absolut und relativ am reichsten die Blätter, proz. am ärmsten die Körner; an Phosphorsäure waren die jungen Pflanzen reicher als die älteren. Den höchsten Prozentgehalt an Phosphorsäure hatten die Körner, den niedrigsten die Wurzeln und Spindeln.

In den oberirdischen Pflanzenteilen des weißen Senf fand H. Hornberger den proz. Gehalt an Gesamtstickstoff am höchsten in der jungen Pflanze. Beim Fett fand bis fast zur Reife eine regelmäßige Abnahme der proz. Menge statt, mit darauf folgender Zunahme bis zum Schluß. Zur Reifezeit war der proz. Fettgehalt doppelt so groß als in der jungen Pflanze. Der proz. Gehalt an stickstofffreien Extraktstoffen änderte sich weniger regelmäßig; im allgemeinen war er um die Mitte höher, zu Anfang und Ende niedriger. An

Rohfaser war die junge Pflanze weit ärmer als die reife; der Gehalt nahm anfangs rasch, dann langsamer zu, zuletzt ein wenig wieder ab. Die organische Substanz im ganzen nahm langsam, aber beständig zu, die Reinasche beständig ab. In den Blättern dauerte die Abnahme des proz. Gesamtstickstoffes ohne Unterbrechung bis zum Schluß. Der Gehalt an Rohfett nahm bis Mitte Juli (Aussaat am 24. April) ohne Unterbrechung zu, später unregelmäßig ab. Stärker stieg der Gehalt an stickstofffreien Extraktstoffen. Der Rohfasergehalt schwankte nur wenig; er war anfangs am geringsten, zuletzt am höchsten. Die Stengel wurden vom 2. Juni bis 14. Juli ununterbrochen ärmer an Gesamtstickstoff, von da an nahmen sie langsam wieder zu. Der proz. Fettgehalt nahm bis zum 7. Juli ebenfalls ab, und er stieg von da ab sehr rasch, so daß er schließlich um mehr als das Doppelte größer war als am Anfange. Doch kam auch hier der weitaus größte Teil auf Rechnung der Früchte. Die Stengel allein waren bei der Reife sehr fettarm. Die stickstofffreien Extraktstoffe nahmen bis Mitte Juli etwas zu, später unbedeutend ab. Der proz. Rohfasergehalt wurde im allgemeinen größer. Die Früchte waren sehr reich an Fett und Gesamtstickstoff.

An der Kartoffel nahmen nach U. Kreusler in den oberirdischen Organen, auf trocknes Gesamtkraut proz. berechnet, Rohfaser und stickstofffreie Extraktstoffe fortwährend zu, Gesamtstickstoff und Rohfett (Aetherauszug) ab. Die beiden letzteren überwogen in den Blättern, Rohfaser in den Stengeln, bei den stickstofffreien Extraktstoffen waren die Abweichungen geringer. Die Früchte waren ziemlich reich an Fett, sehr reich an stickstofffreien Extraktstoffen, an Gesamtstickstoff, Rohfaser und Asche dem Kraute wesentlich nachstehend. Das ganz junge Kraut der Kartoffel gehörte zu den stickstoffreichsten Vegetationsprodukten (bis 7,5 % Stickstoff in der Trockensubstanz). In den unterirdischen Organen (Wurzeln und unterirdischen Stengelteilen) nahm beim Heranwachsen der Gesamtstickstoff (relativ) rasch ab, etwas weniger Fett und Asche, während sich Rohfaser sehr stark, stickstofffreie Extraktstoffe wenig vermehrten. Die ganz jungen Wurzeln kamen in der Zusammensetzung den jungen, oberirdischen Stengeln sehr nahe; sie waren sehr reich an salpetersauren Salzen.

Gustav Kühn mähte ein gut und gleichmäßig bestandenes Kleefeld in 3 Abteilungen. Parzelle I wurde am 20. Mai, als sich die grünen Blütenköpfe eben zeigten, Parzelle II am 7. Juni, als der Klee gleichmäßig in voller Blüte stand und Parzelle III am 20. Juni, als ²/₃ der Blütenköpfe bereits verdorrt waren, gemäht. In diesem Klee fanden sich in Prozenten der Trockensubstanz folgende Nährstoffmengen:

	Rohprotein	Rohfaser	Rohfett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Asche
20. Mai	19,56 %	25,30 %	2,25 %	45,52 %	10,10 %
7. Juni	16,31 „	28,11 „	2,87 „	44,95 „	7,76 „
20. Juni	13,19 „	28,80 „	2,86 „	48,37 „	6,78 „

Die Verdaulichkeit betrug:

	Rohprotein	Rohfaser	Rohfett	Stickstofffreie Extraktstoffe
20. Mai	70,9 %	50,6 %	58,0 %	70,2 %
7. Juni	65,0 „	46,6 „	64,4 „	68,4 „
20. Juni	58,8 „	39,8 „	60,2 „	66,3 „

Es verminderte sich also namentlich der Gehalt an Rohprotein mit zunehmender Vegetation, und ebenso sank die Verdaulichkeit.

Aus diesen Beispielen ergibt sich, daß man zur landw. Fütterung verschiedenartige Pflanzenteile in zeitlich verschiedenen Entwicklungsperioden anwenden muß, um bald mehr oder weniger Eiweiß, bald mehr oder weniger stickstofffreie Nährstoffe, Rohfaser und Mineralstoffe dem tierischen Organismus zuzuführen. Will man z. B. einen Milchviehstapel mit eiweißreichem Futter ernähren, dann gibt man ihm *jungen* Rotklee, und wenn man Heu daraus machen will, dann achtet man darauf, daß der Schnitt spätestens zur Zeit der Blüte geschehe, und daß bei der Trocknung und Aufbewahrung die

Blätter gut erhalten bleiben; man gewinnt so nicht bloß ein eiweißreiches, sondern auch ein phosphorsäurereiches Futter.

§ 165. Der Einfluß, den die Beschaffenheit des Bodens auf den Nährstoffgehalt des Futters ausübt, ist bisher noch wenig erforscht worden. Es gibt Futterpflanzen, welche reicheren oder ärmeren Bodenarten angepaßt sind, aber dem Reichtume eines Bodens an Pflanzennährstoffen entspricht keineswegs immer der Reichtum einer Pflanze an Tiernährstoffen. So wächst z. B. eine der eiweißreichsten Futterpflanzen — die Lupine — nur auf Sandboden, während der nährstoffreiche Thonboden häufig nährstoffarme Futterpflanzen erzeugt.

Von weit größerer Bedeutung als die Beschaffenheit des Bodens ist der Düngungszustand desselben für den Nährstoffgehalt der Futtermittel. Aus zahlreichen Düngungsversuchen geht hervor, daß durch stickstoffreiche Düngemittel der Stickstoffgehalt, durch mineralreiche Düngemittel der Mineralgehalt der Futtermittel erhöht werden kann; dagegen läßt sich die Zunahme an Kohlehydraten, insbesondere an Stärke und Zucker, infolge künstlicher Düngung im allgemeinen nicht feststellen.

In einem Düngungsversuche an Kartoffeln von M. Märcker, Graeger und Vibrans fiel das Ergebnis sehr zu Ungunsten starker Chilisalpeterdüngung aus, da trotz der mehr erzielten Menge auf den stärker gedüngten Grundstücken der Stärkegehalt der Kartoffeln so sehr infolge von Reifeverzögerung herabgedrückt wurde, daß der Gesamtstärkeertrag noch hinter dem des ungedüngten Stückes zurückblieb. In einem Düngungsversuche von Schrewe und Klien wirkte hinsichtlich der Menge und Güte der Ernte Chilisalpeter und Superphosphat in größerer Gabe entschieden am günstigsten, während Stallmistdüngung offenbar den Stärkegehalt der Kartoffeln herabgedrückt hatte. Beide Düngungsarten erzeugten indes die stickstoffreichsten großen Kartoffeln, während die kleinen auffallend stickstoffärmer (um etwa die Hälfte) waren und zwar im weit größeren Verhältnis, als dies bei den übrigen Versuchs-Grundstücken der Fall war.

Ein Versuch mit künstlichen Düngemitteln an Hafer von M. Märcker und O. Beseler hatte folgende Ergebnisse: Die verschiedenen Düngungen hatten keinen erheblichen Einfluß ausgeübt weder auf das Maßgewicht der Körner, noch auf das Verhältnis des Körnergewichtes zum Strohgewichte, noch auf die Größe der Körner. Bei schwächerer Aussaat waren die Pflanzen etwas stickstoffreicher als bei stärkerer. Eine einseitige Phosphorsäuredüngung vermochte den Stickstoffgehalt nicht zu erhöhen, wohl aber wurde dieser durch eine einseitige Stickstoffdüngung sehr wesentlich erhöht. Eine neben der Stickstoffdüngung gegebene Phosphorsäuredüngung änderte den Stickstoffgehalt der Pflanze nicht. Je höher die Erträge, um so höher war auch der Stickstoffgehalt der geernteten Körner und des Strohes, woraus folgt: je mehr geerntet wird, um so besser ist auch die Beschaffenheit der Ernteerzeugnisse. Eine rationelle Düngung fördert demnach nicht allein höhere Erträge, sondern auch wertvollere Futtermittel. Die bei starker Stickstoffdüngung und bei dem infolge derselben eintretenden Lagern geernteten kleineren, weniger gut ausgebildeten Körner besaßen einen höheren Stickstoffgehalt als die vollständig entwickelten Körner. Durch eine einseitige Phosphorsäuredüngung wurde der Fettgehalt der Körner nicht beeinflußt, dagegen wurde er durch eine einseitige Stickstoffdüngung erniedrigt. Eine schwächere Phosphorsäuredüngung neben einer Stickstoffdüngung stellte den ursprünglichen Fettgehalt wieder her, eine stärkere Phosphorsäuredüngung erhöhte denselben sogar, offenbar durch eine Reifebeförderung. Die stickstoffreicher gedüngten Körner waren im großen und ganzen etwas holzfaserreicher und etwas ärmer an stickstofffreien Nährstoffen als die stickstoffärmer und namentlich phosphorsäurereich gedüngten

Körner. Bei den Versuchen wurden von den angewendeten stickstoffhaltigen Düngemitteln etwa 55 % in den Ernteerzeugnissen wieder gefunden.

Aus den vieljährigen Düngungsversuchen von Lawes und Gilbert zu Rothamsted in der englischen Grafschaft Hereford (nach einem Berichte von P. Behrend) ergibt sich bezüglich einiger Futtermittel folgendes.

Das Gewicht eines Hektoliters Hafer wurde (wie auch bei Gerste und Weizen) durch Mineraldüngung stets erhöht. Einseitige Stickstoffdüngung erzeugte aber beim Hafer ein schwereres Korn als einseitige Mineraldüngung. Bei Rüben wurde der Trockensubstanz- und damit der Zuckergehalt durch jede Stickstoffdüngung erniedrigt, deren Aschen- und Stickstoffgehalt aber erhöht. Bei Kartoffeln wurde deren Stickstoffgehalt um so größer, je mehr oder je einseitiger Stickstoff zur Düngung verwendet wurde. Im Wiesenheu änderte sich der Wasser- bezw. Trockensubstanzgehalt bei verschiedener Düngung. Das ungedüngte Heu trocknete am meisten (bis auf 14,1 % Wasser) aus, dann das unter dem Einfluß von Mineraldüngung entstandene Heu (bis auf 14,4 %). Sobald aber Stickstoff in die Düngung eintrat, stieg der Wassergehalt des lufttrocknen Heues; er betrug bei einseitiger Stickstoffdüngung 15,9 %, bei Stickstoff- und Mineraldüngung 17,9 % und bei verdoppelter Stickstoffgabe sogar 19,3 %. Durch Hinzufügen von Ammoniaksalzen zur Stallmistdüngung stieg der Wassergehalt des lufttrocknen Heues von 15,4 auf 17,3 %. Die Zusammensetzung der Trockensubstanz zeigte nur bezüglich des Eiweiß- und Aschengehaltes einige bemerkenswerte Verschiedenheiten. Ungedüngtes und nur mit Mineraldünger gedüngtes Heu hatte gleichen Eiweißgehalt. Einseitige Ammoniakdüngung und starke, neben Mineraldüngung verabfolgte Stickstoffdüngung erhöhten den Eiweißgehalt der Trockensubstanz des Heues nicht unbeträchtlich (von 10,3 auf 13,4 % Eiweiß). Der Aschengehalt der Trockensubstanz wurde durch mineralische Düngung (gegenüber „ungedüngt") von 6,6 auf 7,6 % erhöht; der Aschengehalt erreichte 8 %, wenn neben der Mineraldüngung Stickstoff in reichlichen Mengen angewendet wurde. Die höchsten Prozentzahlen für den Aschengehalt der Trockensubstanz fanden sich bei dem mit Stallmist gedüngten Heu. Der Kaligehalt der Heuaschen unterlag sehr großen Schwankungen, je nachdem Kali in der Düngung war oder nicht. Der Phosphorsäuregehalt war am höchsten bei einseitiger Mineraldüngung; durch Hinzufügen von Ammoniaksalzen wurde er nicht unerheblich herabgedrückt, was sich dadurch erklärt, daß die in den Rothamstedter Versuchen verwendeten Ammoniaksalze zur einen Hälfte aus schwefelsaurem Ammoniak, zur anderen Hälfte aus Chlorammonium bestanden, dessen Chlor die Pflanzen in großer Menge aufnahmen, wodurch der Phosphorsäuregehalt der Heuasche nach der gemischten Düngung herabgedrückt wurde.

Aus den Rothamsteder Wiesendüngungsversuchen ergab sich ferner: „Jede Düngung, mag sie vermittelst Stallmist oder künstlicher Düngemittel erfolgen, vermindert auf einer Wiese die Anzahl der auf ihr ursprünglich vorhandenen Pflanzenarten." Diese Tatsache erklärt sich aus dem Umstande, daß auf einer ungedüngten Wiese die einzelnen Pflanzen Jahr aus Jahr ein nebeneinander wachsen in der Weise, wie sie sich ihren Besitzstand bei Bildung der Wiese erobert haben; infolge einer Düngung wird die Vegetation der Pflanzen mächtig angeregt, und es kommen Unterschiede zum Vorschein, welche dadurch entstehen, daß die eine Pflanze durch die Düngung mehr beeinflußt wird als die andere. „Stickstoffdüngung befördert das Wachstum derjenigen Wiesenpflanzen, die zu den Gräsern gehören, während Kalidüngung der Vegetation der Pflanzen aus der Klasse der Hülsenfrüchtler günstig ist." Die „übrigen Arten" der Wiesenpflanzen (größtenteils „Unkräuter") wurden durch eine künstliche Düngung proz. vermindert; z. B. von 19,02 % auf „ungedüngt" bis zu 9,39 % auf Düngung mit Chilisalpeter. Ein Zurückgehen der „übrigen Arten" fand aber nicht statt infolge von Stallmistdüngung, sondern die Vermehrung der Gräser von 74,09 auf 79,07 % geschah auf Kosten der Hülsenfrüchtler; vielleicht auch gelangte durch den Stalldünger eine größere Menge nicht verdauten Unkrautsamens auf die Wiese. Der Umstand, daß sich die „Unkräuter" der Wiesen nach künstlicher Düngung vermindern, spricht zugunsten der Anwendung künstlicher Düngemittel.

Die landw. Versuchsstation in Münster fand in Heu:

	Rohprotein	Rohfett	Asche	davon Phosphorsäure
ungedüngte Wiese	7,91 %	1,91 %	6,53 %	0,30 %
mit Thomasmehl und Kainit gedüngte Wiese	11,46 „	2,57 „	7,94 „	0,59 „

§ 166. Der Einfluß der Witterung, insbesondere von Wärme und Licht, bewirkt entweder vereinzelt oder vereinigt eine verschiedenartige Nährstoffaufnahme; die Futterpflanzen werden demgemäß einen ungleichartigen Nährstoffgehalt besitzen, je nachdem sie in dem einen oder dem anderen Jahre mehr oder weniger von jenen Elementen der Witterung betroffen worden sind. Wesentlich ist für das Gedeihen der Pflanzen außerdem noch die Niederschlagsmenge. Feuchte Jahre liefern zwar große Futtermassen, doch sind dieselben grobstengeliger und relativ nährstoffarm. Auch haben die Pflanzen in sehr nassen Jahren noch von Pilzbefall zu leiden und können dadurch für die Tiere schädlich werden. Trockene Jahre bringen kleinere Futterernten, aber der Nährstoffgehalt pflegt höher zu sein als in nassen Jahren.

Aus den Beobachtungen von H. Hellriegel ergibt sich, daß die Pflanze steigend immer mehr Licht und Wärme verlangt, je älter sie wird. Fällt der Höhepunkt der Temperatur und der Lichtintensität nicht mit der letzten Lebensperiode der Pflanze zusammen, sondern trifft er dieselbe etwa in der Mitte ihrer Vegetationszeit, d. h. in der Periode der lebhaftesten Laubbildung, dann wird das Gesamtwachstum sichtlich gehemmt, die Produktion bleibt zurück, als mittelbare Folge leidet, auch wenn später günstigere Verhältnisse eintreten, die Ausbildung der Samen — die Pflanze wird „notreif". Fehlt dagegen in der letzten Lebensperiode der Pflanze die erforderliche Menge von Wärme und Licht, dann bleibt die Ausbildung der Samen eine unvollständige, die in den Blättern vorgebildeten Reservestoffe wandern nicht sämtlich in dieselben über, sondern sie bleiben mehr oder minder in diesen selbst, in den Stengelteilen und Samenhüllen stecken. Nur bei regelmäßiger Steigerung der Wärme- und Lichtintensität verlaufen alle Phasen der Vegetation auch regelrecht. Das Mittel, den Forderungen der Natur bezüglich der regelmäßigen Steigerung der Wärme- und Lichtintensität möglichst nachzukommen, sieht Hellriegel in der richtigen Wahl der Saatzeit; diese soll so gewählt werden, daß die Periode der Samenbildung etwa gegen Ende Juli fällt.

In den Versuchen von F. Sestini und A. Funaro über den Einfluß von Temperatur und Besonnung auf die Vegetation von Mais, enthielten die offen besonnten Pflanzen 8,31 % eiweißartige Stoffe, die hinter einem weißen Vorhange gewachsenen nur 5,34 %; jene enthielten 4,7 %, diese 3,3 % Fett; dagegen war der Gehalt an Kohlehydraten und Asche bei den letzteren größer, der Cellulosegehalt bei beiden gleich.

Licht ist nach E. Mer unentbehrlich zur Entfaltung der Blätter. Nach Pagnoul vermindert Lichtmangel nicht nur den Zuckergehalt der Rüben, sondern er erhöht auch beträchtlich deren Gehalt an salpetersauren Salzen. Die letzteren vermindern sich unter normalen Bedingungen mit dem Fortschreiten der Vegetation; das Licht scheint bei ihrer Zersetzung und der Bildung stickstoffhaltiger Substanzen (und organischer Salze) eine ähnliche Rolle zu haben wie bei der Zerlegung der Kohlensäure.

Nach E. Wollny erhöht die stärkere Beleuchtung die Auffaugungsfähigkeit der Pflanze und ihre Festigkeit; das Wachstum im schwächeren Licht hat eine Veränderung der gegenseitigen Entwicklung der einzelnen Teile der Pflanze zur Folge, indem die Förderung des Stengelwachstumes eine Beeinträchtigung von Wurzeln und Blättern hervorruft. Die Messungen an im Licht und im Schatten

gewachsenen Pflanzen von Mais, Ackerbohne und Erbse ergaben deutlich die Verminderung der Ausbildung der Blattflächen und des Wurzelvermögens durch den Lichtmangel.

In seinen Studien über den Sorgho kommt E. Meunier bei Vergleich der Ernten vom Jahre 1879 und 1880 zu der Ueberzeugung, daß die Zusammensetzung der Ernte beider Jahre der Ausdruck der verschiedenen Wärmezufuhr und Beleuchtung sei. Die Blätter waren 1880 im Frisch- und Trockengewichte proz. ärmer an Zucker. Da die unteren Blätter zur Erntezeit fast trocken waren, im feuchten Jahre 1879 aber zur Erntezeit noch ganz frisch, also bereits die Entleerung an Zucker (und anderen Stoffen) eingetreten war, so mußten diese unteren Blätter den proz. Zuckergehalt vermindern. In ähnlicher Weise unterschied sich der Zuckergehalt der Rispen und Halme in den Ernten beider Jahre.

Außer der Jahreswitterung beeinflußt die jeweilige Erntewitterung den Nährstoffgehalt der landw. Futtermittel. Abgesehen davon, daß diese durch nasse Erntewitterung faulen und verderben, verringert sich ihr Nährstoffgehalt auch durch Auswaschen. Nach den Untersuchungen von Stöckhardt und Ritthausen kann Kleeheu durch Beregnen 27,4% seiner Nährstoffe verlieren. Durch künstlichen Wasserauszug hat Isidor Pierre gutem Heu etwa 1/5 seiner Trockensubstanz und etwa 1/4 seiner Eiweißstoffe entzogen.

Sehr wesentlich ist auch die Erntemethode. Bei derselben kommt es darauf an, möglichst geringe Verluste an Blättern und zarten Teilen zu haben und außerdem von den Wechselfällen der Witterung möglichst unabhängig zu werden. Für alle blattreichen Futterpflanzen sind Trockengerüste, namentlich die sog. Kleereuter dringend zu empfehlen. Maercker erntete bei einem Versuche in Lauchstädt bei der Anwendung von Kleereutern in 3 Luzerneschnitten zusammen 110,18 dz Heu pro ha, bei Anwendung der Puppenmethode 93,74 dz, durch Reuter mehr 16,44 dz. Das auf Reutern gewonnene Heu enthielt im ganzen pro ha 11,83 dz Trockensubstanz, 1,28 dz Rohprotein und 6,39 dz stickstofffreie Extraktstoffe mehr als bei Anwendung des Puppenverfahrens.

§ 167. Die Aufbewahrung der Futtermittel beeinflußt deren Nährstoffgehalt einmal durch den Stickstoffverlust, der sowohl durch längere Aufbewahrung von Heu wie von Stroh und Getreidekörnern entsteht, sodann durch das Auftreten eigentümlicher Gärungsvorgänge in den eingemieteten oder eingepreßten grünen Futtermitteln, wodurch ein teilweiser Zerfall der Kohlehydrate und die Bildung von Säuren eintritt.

Die verschiedenen Gras- und Kleearten sowie Stroh und Körner pflegt man gewöhnlich trocken aufzubewahren. Für alle Futterarten, bei denen dies irgendwie durchführbar ist, ist die Dürrheubereitung weitaus am meisten zu empfehlen, weil sie mit den relativ geringsten Verlusten ein sehr günstig wirkendes Futter liefert. Alle anderen Werbungsarten sind nur als Notbehelf anzusehen; sei es, daß die Eigenart des Futtermittels ein Trocknen unmöglich erscheinen läßt, oder daß die Jahreszeit schon zu weit vorgeschritten ist oder klimatische Schwierigkeiten vorhanden sind. In solchen Fällen gebraucht man vielfach gemauerte Gruben (sog. „Silos", in welchen die Futtermassen fest zusammengetreten und stark belastet werden,

wobei sie in saure Gärung geraten. Zu solchem „Sauerfutter" verwendet man die Blätter der verschiedenen Rüben- und Kohlarten, ferner Grünmais, Lupinen, Schnitzel von Kartoffeln und Rüben. Dieser Einsäuerung hat man die sog. Einsüßung — für die namentlich Gras, Klee u. s. w. verwendet werden sollen — gegenübergestellt. Tatsächlich entstehen aber auch bei der letzteren in dem gewonnenen Futter Säuren, mitunter sogar mehr als bei dem sog. Sauerfutter. Es ist daher richtiger, nicht von „Süßfutter" sondern von Grünpreßfutter zu reden. Man kann dieses zwar auch in Gruben herstellen, doch empfahl man namentlich dafür die oberirdischen Feimen, welche durch geeignete Preßvorrichtungen entweder einen ununterbrochenen selbsttätigen Druck (z. B. Blunt'sche Presse) oder einen zeitweise schwankenden Druck (z. B. nicht selbsttätige Presse von Johnson) ausüben. Das wesentliche Unterscheidungsmerkmal zwischen Grünpreß- und Sauerfutter besteht darin, daß in dem letzteren sich die Gärungsvorgänge unter möglichstem Abschluß der Luft bei niederen Temperaturen abspielen, während das Grünpreßfutter unter anfänglichem Zutritt der Luft bei höheren Temperaturen zwischen 50 und 70° C., wobei die Milchsäuregärung möglichst begünstigt, die Essig- und Buttersäuregärung möglichst vermieden werden soll — vergärt. Je höhere Temperaturen angewendet werden, desto mehr vermindert sich der säuerliche Geruch. Gutes Grünpreßfutter hat eine hellgrüne bis braune, am besten olivgrüne Farbe, einen eigenartigen, nicht unangenehm sauren, aromatischen (brotartig, honigartig, nach Johannisbrot) Geruch und eine gut erhaltene Struktur der gepreßten Pflanzen. Die Beschaffenheit des Futters wird durch die eintretende Temperatur bestimmt. Diese soll durch Pressen in den angegebenen Grenzen erhalten und ein zu hohes Steigen durch die Anwendung eines stärkeren Druckes vermieden werden. In der Praxis stellen sich dem aber mitunter erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Umfangreiche Versuche von Albert haben gezeigt, daß die Grünpreßfuttergewinnung nur mit ganz bedeutenden Verlusten an Nährstoffen möglich ist. Vom Rohprotein wird ein erheblicher Teil in Nichtprotein verwandelt, und außerdem verschlechtert sich die Verdaulichkeit des Eiweißes. Die anfängliche Begeisterung für das Pressen ist verschwunden. Das Verfahren ist, genau wie die Einsäuerung, nichts weiter als ein Notbehelf.

Insofern die Aufbewahrung des Futters einer besonderen Zubereitung bedarf, kommen wir auf diesen Gegenstand in § 182 zurück.

b. Die Verdaulichkeit der Futtermittel.

§ 168. Zum Begriffe eines Futtermittels gehört die Verdauungsfähigkeit (siehe Bd. I, § 167). Man versteht darunter — bezw. unter „Verdaulichkeit" — die Fähigkeit der Futtermittel, von den Verdauungssäften eines Tieres gelöst zu werden. Daß die Futtermittel verdauungsfähig (verdaulich) sein müssen, versteht sich demnach von selbst; es handelt sich bei der

Betrachtung dieser Eigenschaft aber auch nicht um die Verdaulichkeit an sich sondern um deren Grad.

Der Grad der Verdaulichkeit ist abhängig von zwei Umständen: von der Beschaffenheit der Futtermittel und von der Beschaffenheit der Verdauungsorgane, bezw. vom Verdauungsvermögen des betreffenden Tieres. Es kann z. B. ein Heufutter in hohem Grade verdaulich sein für ein Tier A, während es für ein Tier B wenig oder sogar unverdaulich ist, in welchem Falle es dann kein Nahrungsmittel wäre. Selbst bei Tieren der gleichen Art oder der gleichen Zucht wird ein und das nämliche Futtermittel in ungleichem Grade verdaut. Der Grad der Verdaulichkeit eines Futtermittels läßt sich demnach niemals im voraus bestimmen, niemals verallgemeinern. Wir können allerdings im allgemeinen feststellen, daß gewisse Futtermittel von gewissen Tierarten oder Tierformen besser oder schlechter verdaut werden als von anderen, aber wir können den Grad der Verdaulichkeit nicht zahlenmäßig bestimmen oder gar durch eine für besondere Fälle gültige Mittelzahl ausdrücken. So können wir z. B. im allgemeinen aussagen, daß Pferde rohfaserreiche Futtermittel im minderen Grade verdauen als Wiederkäuer, und daß frühreife Tiere eiweißreiche Futtermittel in höherem Grade verdauen als spätreife; aber wir sind nicht imstande, den Grad der Verdaulichkeit eines rohfaserreichen Futtermittels bei einem gewissen Pferde oder die Verdaulichkeit eines eiweißreichen Futtermittels bei einem gewissen frühreifen Tiere mit Bestimmtheit vorauszusagen.

§ 169. Trotzdem sprechen wir von schwerverdaulichen und leichtverdaulichen Futtermitteln im allgemeinen. Dies hat insofern eine gewisse Berechtigung, als es Zustände der Futterpflanzen oder technisch gewonnener Futtermittel gibt, in denen diese den tierischen Verdauungssäften schwerer oder leichter zugänglich sind. Im allgemeinen ist das nämliche Futtermittel um so leichter verdaulich, je reicher es an Wasser und je ärmer es an Rohfaser ist. Alle jungen Pflanzenteile sind deshalb leichter verdaulich als ältere; die Verdaulichkeit der Futterpflanzen nimmt also mit ihrer fortschreitenden Entwicklung ab. Grünfutter ist demnach leichter verdaulich als das daraus bereitete Heu; je älter ferner der Schnitt zu Heu ist, desto schwerer verdaulich wird er. Im allgemeinen ist ferner das von dem Weidevieh kurz gehaltene Grünfutter der Weiden leichter verdaulich als das geschnittene der Futterfelder. Das sind Tatsachen, welche durch zahlreiche wissenschaftliche Fütterungsversuche festgestellt sind. Aus ihnen ergibt sich auch, daß vom Grünfutter mehr verdaut wird als von dem entsprechenden Trockenfutter.

Weiske rechnet zu den im allgemeinen leichtverdaulichen Futterstoffen — von denen er annimmt, daß sie oft beinahe vollständig oder doch wenigstens bis zu 75 % verdaut werden — die Körner des Getreides, der Hülsenfrüchte und Oelpflanzen, ferner Wurzelfrüchte und Abfälle von technischen Gewerben, sowie Nahrungsstoffe von Tieren. Dagegen sieht er als

schwerverdaulich an — da von ihnen im Durchschnitte nur etwa die Hälfte zur Verdauung gelangt — die meisten Heu- und alle Stroharten, sowie die älteren Grünfutterstoffe.

Die schwerverdaulichen Futtermittel können jedoch durch passende Zubereitung in einem höheren Grade verdaulich gemacht werden, worauf wir im nächsten Abschnitte zurückkommen werden.

§ 170. Den landwirtschaftlichen Versuchsstationen verdanken wir eine große Zahl von Verdauungsversuchen mit allen möglichen Futtermitteln an verschiedenen Haustieren. Nach der Zusammenstellung von Weiske werden von den stickstoffhaltigen Nährstoffen derselben im Durchschnitte verdaut:

90—100% in den Bohnen- und Lupinenkörnern, Wurzelfrüchten, Erdnuß- und Palmkernkuchen, in der Milch, Schlempe und dem Fleischmehl;
80—90% in Lein-, Baumwollensamen und Rapskuchen und dgl.;
70—80% in den Getreidekörnern und Kleien, im Weidegras und Klee, sowie im jungen Grünfutter bester Beschaffenheit;
50—70% in verschiedenen Heusorten mittlerer Güte;
25—50% in verschiedenen Strohsorten mittlerer Güte.

Mit zunehmendem Rohfasergehalte vermindert sich die Verdaulichkeit der daneben vorkommenden stickstoffhaltigen Nährstoffe sehr beträchtlich, weil letztere von dem Pflanzenzellstoff dann so fest umschlossen sind, daß sie den lösenden Wirkungen der Verdauungssäfte schwieriger zugänglich werden. Weiske hält diesen Umstand mit Recht sehr wichtig für den richtigen Zeitpunkt der Heuernte.

Von dem Fett (Aetherauszug) der Körner, Oelkuchen und Futtermittel von Tieren gelangen etwa 80—100%, von demjenigen der verschiedenen Heuarten 50—65% und von demjenigen der Stroharten 30—50% zur Verdauung.

Die stickstofffreien Extraktstoffe werden in den Körnern und Wurzelfrüchten zwischen 70—95% verdaut. Unter den Rauhfutterarten ist die Ausnutzung dieser Stoffe am höchsten bei den verschiedenen Heusorten besserer Güte, am niedrigsten beim Getreidestroh. Der unverdaute Anteil der stickstofffreien Extraktstoffe hat nach Henneberg und Stohmann eine mit dem Lignin, der verdauliche Teil eine mit dem Stärkemehl übereinstimmende Zusammensetzung.

Von der Rohfaser der verschiedenen Heuarten verdauen die Wiederkäuer etwa 50—70%, von derjenigen der Stroharten etwa 35—50%, Pferde haben ein etwas geringeres Verdauungsvermögen für Rohfaser. Diesen verdauten Anteil der Rohfaser hat man im Laufe der Zeit sehr verschieden bewertet. Vollständige Klarheit verdanken wir den außerordentlich exakten Versuchen von Kellner. Nach den Ergebnissen dieser Versuche muß der Wert der Rohfaser im Erhaltungs- und Produktions-

futter[1]) ganz verschieden bemessen werden. Im Erhaltungsfutter hatte die Rohfaser beinahe denselben physiologischen Wert wie die Stärke, und sie kann als dieser gleichwertig angesehen werden, höchstens ist beim harten Wintergetreidestroh ein kleiner Abzug (10—15 %) zu machen. Anders beim Produktionsfutter. Auch bei diesem war die verdaute reine (künstlich hergestellte) Zellulose als den verdauten Kohlehydraten gleichwertig anzusehen. Der Wert der Rohfaser wird aber um so kleiner, je mehr die Zellulose mit inkrustierenden Substanzen gemischt, je älter und härter also die Futtermittel sind. Während wir die noch ziemlich reine Zellulose des ganz jungen Grünfutters wohl annähernd mit ihrem vollen verdauten Anteil in Rechnung setzen dürfen, kann man beim Heu nur etwa $^2/_3$ und bei den Stroharten von $^2/_3$ (Sommerhalmstroh) bis herunter zu $^1/_4$ (Winterhalmstroh) des verdauten Anteiles der Rohfaser als physiologisch verwertbar in Ansatz bringen.

§ 171. Der Ernährungswert eines Futtermittels ist selbstverständlich nicht nach seinem absoluten Gehalte an Nährstoffen sondern nur nach deren verdaulichen Anteilen zu beurteilen. Diese aus den Fütterungsversuchen der landw. Versuchsstationen sich ergebenden Anteile — die sog. „Verdauungskoeffizienten" der landw. Futtermittel — sind in Tabellen mehrfach zusammengestellt und durch Mindest-, Höchst- und Mittelzahlen zum Ausdrucke gebracht worden. Die Tabellen über die verdaulichen Anteile der Futtermittel, welche nur Mittelzahlen enthalten, sind für die praktische Verwendung weniger gut brauchbar, weil die als Durchschnitt großer Zahlen berechneten Mittelzahlen für die besonderen Fälle der Fütterung nur höchst selten passen werden. Dagegen bezeichnen die jenen Fütterungsversuchen entnommenen Mindest- und Höchstzahlen die äußersten Grenzen, innerhalb deren ein Futtermittel sich bei landw. Haustieren als verdaulich gezeigt hat.

Wenn wir in der Praxis der Fütterung die verdaulichen Anteile der Nährstoffe von gegebenen und in Verdauungsversuchen verwendeten Futtermitteln annähernd richtig schätzen wollen, dann können wir — je nachdem die Entwicklungszustände der Futterpflanze, bezw. die Beschaffenheit der Futtermittel und das Verdauungsvermögen des zu fütternden Tieres uns in dem gegebenen Falle für eine größere oder geringere Verdaulichkeit des Futtermittels zu sprechen scheint — unsere Berechnung mehr auf die größeren oder mehr auf die kleineren Zahlen der Tabelle stützen. Eine solche durch unmittelbare Anschauung der Beschaffenheit der Futtermittel und des Verdauungsvermögens des zu fütternden Tieres gewonnene

1) Unter Erhaltungsfutter verstehen wir diejenige Futtermenge, welche gerade ausreicht, um ein Tier, das keine Leistung vollbringen soll, in seinem gegenwärtigen Futterzustande zu erhalten, während ein Produktionsfutter die darüber hinausgegebenen Futtermengen umfaßt, welche das Tier außerdem noch zur Produktion von Fleisch, Milch, Arbeit u. s. w. befähigt.

Beurteilung muß aber der Auswahl der die verdaulichen Anteile bezeichnenden Zahlen (innerhalb der Grenzen der höchsten und der geringsten Verdaulichkeit) unbedingt vorausgehen, wenn jene Tabellen irgendwelchen Nutzen gewähren sollen. Eine willkürliche, den gegebenen Verhältnissen nicht entsprechende Auswahl der Verdaulichkeitszahlen oder gar die gedankenlose Verwendung von Mittelzahlen führt zu den gröbsten Irrtümern und zu selbsttäuschenden Berechnungen.

Nur unter der Voraussetzung, daß diese auf unmittelbare Anschauung des gegebenen Falles gestützten Erwägungen dem Gebrauche der Verdaulichkeitszahlen vorausgehen, haben wir am Ende dieses Buches die Mindest- und Höchstzahlen der durch Fütterungsversuche festgestellten verdaulichen Anteile einiger landw. Futtermittel (nach Jul. Kühn: „Die zweckmäßigste Ernährung des Rindviehes“, dem auch die Zahlen der folgenden Paragraphen entnommen sind) zusammengestellt. Diese Zahlen haben den oben bezeichneten bedingten Wert hauptsächlich für die Fütterung von Rindvieh.

c. Kennzeichnung der landw. Futtermittel nach ihrem Nährstoffgehalte und ihrer Verdaulichkeit.

§ 172. Wir unterscheiden folgende 7 Gruppen von landw. Futtermitteln:

1. Das Grünfutter. Es gehören dazu die verschiedenen Arten von Gras, Klee, Wicken und anderen Blattpflanzen der Wiesen und Weiden, die grünen Pflanzenteile der Feldfrüchte (des Getreides, der Hülsen- und Oelfrüchte, der Kohl- und Knollengewächse), die grünen Blätter der Sträucher und Bäume u. s. w. Diese Pflanzenteile sind verhältnismäßig reich an Wasser; am reichsten daran sind die Rübenblätter und das Weißkraut (89 bis 90%), die Wiesengräser enthalten durchschnittlich etwa 75% Wasser; die wasserärmsten sind das Futterlaub im Herbst, das Heidekraut und der Futterginster mit durchschnittlich 50 bis 60% Wasser. Ihre Trockensubstanz besitzt verhältnismäßig viel stickstoffhaltige Bestandteile — unter diesen aber auch einen erheblichen Prozentsatz Amide — und Mineralstoffe und wenig Rohfaser; von letzterer enthalten die Rüben- und Kohlblätter 1½ bis 2%, die Kleearten 5 bis 6%, die Wiesengräser 6 bis 12%, Heidekraut und Futterginster 20 bis 22%. Der Gehalt an Fettsubstanz bewegt sich zwischen 0,3% in Weißkraut und Lupinen, bis 4,6% im Heidekraut; der Gehalt an stickstofffreien Extraktstoffen zwischen 3½% im Grünfutter von weißem Senf und grünem Raps bis etwa 17½% in Futterginster, Heidekraut und Topinamburkraut.

Die Verdaulichkeit der Nährstoffe des Grünfutters ist verhältnismäßig groß, namentlich in jungen Pflanzen; die stickstoffhaltigen Stoffe in den Gras- und Kleearten werden von Wiederkäuern bis zu 80%, von Pferden bis zu 70% verdaut, die Fettstoffe von jenen bis zu 70%, die stickstofffreien Extraktstoffe bis zu 80%.

Das Grünfutter ist die naturgemäße Nahrung für alle Wiederkäuer und

für junge und nicht-arbeitende Pferde; auch für Schweine und Geflügel (namentlich für Gänse und junge Hühner) ist es ein nahrhaftes und gesunder Futter.

§ 173. 2. Das Rauhfutter. Dazu gehören die meisten der oben erwähnten Pflanzenteile im getrockneten Zustande, insbesondere die getrockneten Stengel, Blätter und Blüten der auf Weiden, Wiesen und Futterfeldern wachsenden, im grünen Zustande geschnittenen Futterpflanzen, aus denen Heu[1]) und Grummet (Oehmd) geworben wird, sowie die trocknen Pflanzenteile der ausgereiften Körner-, Oel- und Hülsenfrüchte, welche das Geströh (Stroh, Spreu und Schalen) bilden. Außerdem verwendet man in seltenen Fällen als Rauhfutter auch getrocknetes Laub von Sträuchern und Bäumen, die Rentierflechte und das isländische Moos. Sämtliches Rauhfutter kennzeichnet sich durch einen hohen Gehalt an Trockensubstanz (85 bis 90%), Rohfaser (15 bis 45%) und Mineralstoffen (4 bis 12% bei Heu und Stroh). Auch die stickstofffreien Extraktstoffe sind reichlich vorhanden (zu 30 bis 40%, in der Rentierflechte und dem isländischen Moos selbst bis zu 72%). Dagegen ist das Rauhfutter durchschnittlich arm an Eiweiß- und Fettstoffen; den höchsten Gehalt von jenen besitzt das Wickenheu, die Kleespreu und das Linsenstroh.

Die Verdaulichkeit der Nährstoffe im Rauhfutter ist durchschnittlich geringer als im Grünfutter. Die stickstoffhaltigen Stoffe der Heuarten werden im Mittel bis zu 76% (von Futterwicken), die der Stroharten bis zu 60% (von sehr gutem Erbsenstroh) von Wiederkäuern verdaut. Die Verdaulichkeit der Fettstoffe schwankt im Mittel zwischen 30 und 60%, die der stickstofffreien Extraktstoffe zwischen 40 und 70%.

Das Rauhfutter bildet im Winter das Hauptfutter der Wiederkäuer und durch das ganze Jahr das Beifutter der Pferde. Für die Ernährung der Schweine und des Geflügels kommt Rauhfutter nicht in Betracht.

Dem Rauhfutter können wir einige andere rohfaserreiche Futtermittel anreihen, deren Verwendung in futterarmen Jahren in Frage kommt. Dazu gehören das Säge- oder Holzmehl und die daraus bereiteten Holzmehlbrode sowie das Reisigfutter. Alle diese Futtermittel haben nur einen sehr untergeordneten Wert und sind im wahren Sinne des Wortes „Notfuttermittel".

§ 174. 3. Das Wurzelfutter umfaßt die Kartoffeln, die verschiedenen Rübenarten und die Topinambur. Es ist sehr reich an Wasser, die Trockensubstanz enthält aber viel stickstofffreie Extraktstoffe, insbesondere Stärkemehl und Zucker; unter den stickstoffhaltigen Bestandteilen sind viele Amide. Am wasserreichsten sind die Wasserrüben mit im Mittel 91 1/2% Wasser, am wasserärmsten die Kartoffeln mit im Mittel 75% Wasser; dagegen besitzt dieses Knollengewächs den höchsten Gehalt an stickstofffreien

---

1) Zum Heu rechnen wir bloß das Dürr- und Braunheu, nicht das sogen. Sauerheu; darüber siehe § 182.

Extraktstoffen mit durchschnittlich etwa 20 %. An stickstoffhaltigen Nährstoffen, Fetten und Rohfaser ist das Wurzelfutter arm.

Die Verdaulichkeit des Wurzelfutters ist bezüglich der stickstofffreien Extraktstoffe, welche insbesondere in den Kartoffeln von allen landw. Haussäugetieren fast vollständig verdaut werden, eine sehr hohe. Die stickstoffhaltigen Nährstoffe werden von Wiederkäuern bis zu 80 %, von Pferden insbesondere in den Möhren fast vollständig verdaut.

Allen landw. Haustieren ist das Wurzelfutter als Beifutter (den Schweinen die Kartoffeln auch als Hauptfutter) eine zuträgliche und gesunde Nahrung, vorausgesetzt, daß das Futter selbst sich im frischen und unverdorbenen Zustande befindet.

§ 175. 4. Das Körnerfutter besteht aus den Körnern des Getreides, der Hülsen- und Oelfrüchte, aus Eicheln und Roßkastanien. Es enthält im lufttrocknen Zustande im Mittel 85 bis 95 % Trockensubstanz und ist durchschnittlich reich an stickstofffreien Extraktstoffen, insbesondere an Stärkemehl; den höchsten Gehalt daran (im Mittel 65 bis 76 %) besitzen die trocknen ungeschälten Roßkastanien, die geschälten trocknen Eicheln, das Sorghum und der geschälte Reis. Am reichsten an stickstoffhaltigen Stoffen (im Mittel 35 %) sind die Körner der Lupine und der Sojabohne, am ärmsten daran die Eicheln, Roßkastanien und Reis. Den höchsten Fettgehalt besitzen die Oelsamen, insbesondere die Mohnsamen und die Palmkerne mit im Mittel 48 bis 49 %. Die Körner des Getreides und der Hülsenfrüchte sind durchschnittlich arm an Fett; am meisten Fett befindet sich im Hafer und Mais (6 bis 6 ½ %) und in der Sojabohne (etwa 17 ½ % im Mittel). Der Gehalt an Rohfaser ist gering, an Mineralstoffen verhältnismäßig groß.

Die Verdaulichkeit des Körnerfutters ist durchschnittlich groß, insbesondere gilt dies für Stärkemehl und stickstoffhaltige Stoffe, welche von Wiederkäuern zu 80 bis 90 % verdaut werden; Pferde verdauen die stickstoffhaltigen Stoffe in Hafer und Mais zu 74 bis 77 %, in den Erbsen zu 83 %.

Das Körnerfutter bildet das Hauptfutter arbeitender Pferde (insbesondere Hafer, Pferdebohnen, Mais und Erbsen), der Hühner und Tauben und das Beifutter der Wiederkäuer, Schweine und Schwimmvögel. Die Körner des Getreides und der Hülsenfrüchte (mit Ausnahme der Lupinen) werden von allen landw. Haustieren gern gefressen. Sie bilden hauptsächlich das im landw. Betriebe selbst gewonnene sog. Kraftfutter, welches seine Verwendung überall da vorteilhaft erscheinen läßt, wo größere Mengen von Eiweiß den Tieren zugeführt werden sollen.

§ 176. 5. Die Rückstände der technischen Gewerbe lassen sich in zwei Untergruppen trennen: in eine wasserreiche und eine wasserarme. Zu jener gehören die Schlempen der Spiritusfabriken, die frischen Schnitzel und Preßlinge der Zuckerfabriken. Wasserarm, bezw.

trockensubstanzreich sind die Oelkuchen, die Futtermehle und Kleien, das Malz und die Malzkeime, die Weintrestern und das Brot. Unter den Schlempen sind die Getreideschlempen gehaltreicher und wertvoller als die Kartoffelschlempe; erstere werden häufig getrocknet, und diese Trockenschlempen sind geschätzte Futtermittel. Die Biertreber bilden ein eiweißreiches Futter; in getrocknetem Zustande sind sie heute ein beliebtes Handelsfuttermittel geworden. Von den Rückständen der Zuckerfabriken haben die Preßlinge durch ihren hohen Gehalt an stickstofffreien Extraktstoffen einen beachtenswerten Nährwert, dagegen sind die Schnitzel arm an allen Nährstoffen. Auch die Schnitzel werden neuerdings vielfach in den Zuckerfabriken getrocknet, und diese Trockenschnitzel haben gegenüber den nassen Schnitzeln sehr viele Vorzüge. Die Melasse ist wertvoll durch ihren Gehalt an Zucker. Sie wird an alle Tierarten, mit Ausnahme des Jungviehes, häufig verabreicht. Auf die Milchergiebigkeit wirkt die Melasse durch ihren Gehalt an Nichtzucker — als Reizmittel — vorteilhaft ein. Vielfach kommt Melasse mit anderen Futtermitteln vermischt in den Handel; die Torfmelasse sollte nicht verwendet werden. Unter den trockensubstanzreichen Rückständen der technischen Gewerbe sind die Oelkuchen die reichsten an stickstoffhaltigen Stoffen und Fett, insbesondere die Erdnußölkuchen von geschältem Samen mit 45,3 % stickstoffhaltigen und 8,9 % Fettstoffen; ihnen zunächst an Stickstoffgehalt stehen die Oelkuchen von Baumwoll- sowie von Sesam-, Mohn- und Sonnenblumensamen. Sehr reich an stickstoffhaltigen Stoffen (32 bis 33 %) sind auch die entölten Mehle von Raps und Lein. Die Futtermehle und Kleien der Getreidekörner haben einen mittleren Gehalt an stickstoffhaltigen Stoffen von 10 bis 15 %, an stickstofffreien Extraktstoffen von 50 bis 64 %. Die Palmkern- und Kokoskuchen haben keinen hohen Eiweißgehalt; sie sind besonders wertvoll für die Fütterung von Milchvieh, weil sie den Fettgehalt der Milch erhöhen. Zu den stickstoffreichen Futtermitteln gehören auch die Malzkeime.

Die Verdaulichkeit der Rückstände technischer Gewerbe ist durchschnittlich groß. Die Nährstoffe der Schlempen werden fast vollständig verdaut, die der Oelkuchen von Wiederkäuern bis zu 90 %, die der Palmkernkuchen und des Palmkernmehls fast vollständig. Weniger vollkommen ist die Verdaulichkeit der Futtermehle, Kleien und Biertreber.

Die Rückstände der technischen Gewerbe bilden ein für die eiweißreiche Ernährung der Wiederkäuer sehr wertvolles Beifutter. Zur Fütterung der Schweine dienen auch die Futtermehle, Kleien und Biertreber. Für Luxuspferde, die zum Reit- und Wagendienst in schneller Gangart dienen sollen, haben die in Rede stehenden Futtermittel keine Bedeutung. Sie können aber für landw. Arbeitspferde namentlich der schweren Schläge sehr gut dazu dienen, einen Teil des teuren Hafers zu ersetzen.

§ 177. 6. Die Futtermittel aus Tierstoffen umfassen Milch, Buttermilch und Molken, Fleisch- und Fischfuttermehl und Insekten. Die

frische Milch enthält nur 12 bis 13 % Trockensubstanz, aber darin gegen 4 % stickstoffhaltige Stoffe, 3 ½ bis 4 % Fett und 4 bis 5 % Milchzucker. Aermer an Trockensubstanz, stickstoffhaltigen Stoffen und Fett sind Buttermilch und Molken. Das Fleischfuttermehl (die Rückstände der Herstellung von Fleischextrakt) besitzt in 88½ % Trockensubstanz 72,8 % stickstoffhaltige Stoffe und 12 % Fett. Diesem zunächst stehen an Stickstoffgehalt die getrockneten Maikäfer. Das Fischfuttermehl enthält im Mittel nur 44 % stickstoffhaltige Stoffe und 1,6 % Fett.

Die Verdaulichkeit dieser Futterstoffe ist fast vollständig bei Milch und Fleischfuttermehl. Die stickstoffhaltigen Stoffe in Maikäfern wurden bis zu 77 % im Mittel von Schweinen verdaut.

Die Verwendung von frischer Milch als Hauptfutter erstreckt sich auf alle jungen Haussäugetiere. Die übrigen animalischen Futtermittel kommen hauptsächlich als Beifutter für die Mästung von Wiederkäuern und Schweinen in Betracht. Zur Fütterung und insbesondere zur Mästung von Hühnern und Enten verwendet man außer den Maikäfern auch Engerlinge und verschiedene Würmer, welche in künstlich hergestellten Würmergruben gezüchtet werden.

§ 178. Den landw. Futtermitteln reihen wir auch die sog. Reizstoffe (siehe § 154) an. Zu diesen gehören Kochsalz, die aromatischen Stoffe im Grünfutter, Heu und Brot, die Bitterstoffe (im Wermut, Enzian, Kalmus, Hopfen, Bitterklee u. and.) und gewisse stickstoffhaltige, nervenerregende Bestandteile der Körner.

Die nervenerregende Wirkung dieser Stoffe macht sich zunächst geltend auf das Geschmacksorgan, sodann (insbesondere die Bitterstoffe) auf die Nerven des Magens, bezw. auf die Absonderung seiner Verdauungssäfte.

Eine eigentlich ernährende Wirkung kommt — abgesehen vom Kochsalz — für die Reizstoffe nicht in Frage. Ihre Bedeutung für den Organismus beruht auf ihrer Beziehung zum Nervensystem, welche aber durch Fütterungsversuche bisher noch nicht aufgeklärt ist. Die Bedeutung des Kochsalzes ist jedoch genügend bekannt; als Träger des Natriums ist es ein Nährstoff, es wirkt fördernd auf den Stoffwechsel, und es hält die Globuline des Blutes und der Muskeln in Lösung.

Kochsalz und die übrigen aromatischen und bitteren Reizstoffe werden von allen landw. Haussäugetieren gern aufgenommen. In den sog. Vieh- und Freßpulvern, die als Geheimmittel, meist zu sehr hohen Preisen in den Handel kommen, wird mit diesen Stoffen ein großartiger Schwindel getrieben.

3. Die Zubereitung der Futtermittel.

a. Der Zweck der Zubereitung.

§ 179. Die Zubereitung der landw. Futtermittel geschieht einmal aus

wirtschaftlicher Rücksicht — um die Aufbewahrung zu erleichtern und die Futtermittel sparsam einzuteilen; sodann aus physiologischer Rücksicht — um das Tier zu einer größeren Aufnahme des Futters zu veranlassen und dessen Verdaulichkeit zu erhöhen, wodurch zugleich auch ein wirtschaftlicher Vorteil erreicht wird.

Der physiologische Zweck der Futterzubereitung, bezw. die Förderung der Verdaulichkeit und Ausnutzung des Futters ist mit Rücksicht auf den Hauptzweck der Fütterung: die Erzeugung und Erhaltung tierischer Leistungen — jedenfalls der wichtigere, dem sich der rein wirtschaftliche Zweck, insbesondere die sparsamere Futtereinteilung unterzuordnen hat. Wenn z. B. die Tiere ein Futter, welches zur sparsameren Verwendung kurz geschnitten wird, schlechter ausnutzen als das entsprechende Langfutter, dann ist es ganz unfraglich, daß diese Art der Futterzubereitung unterbleiben muß.

Mit Rücksicht auf den physiologischen Zweck der Futterzubereitung haben wir ins Auge zu fassen:

1. Die Erhöhung der Schmackhaftigkeit des Futters. Dies geschieht durch Einsäuerung und Gärung von Grünfutter, durch Herstellung von Braunheu, durch Brühen und Dämpfen von Wurzelfrüchten und Stroh, durch Dörren und Backen von Mehlstoffen. Auch die Entbitterung der Lupinen geschieht zum Teil, um sie schmackhaft, zum Teil, um sie unschädlich zu machen. Die Erhöhung der Schmackhaftigkeit des Futters durch die erwähnten Zubereitungsweisen — wodurch meistens auch der Geruch desselben den Tieren angenehm gemacht wird — ist von großem Einfluß auf die Ernährung der Tiere, weil sie von schmackhaftem und angenehm riechendem Futter mehr aufnehmen, und der Zweck der Fütterung dadurch rascher ereicht wird.

2. Die Erhöhung der Verdaulichkeit des Futters durch Zerkleinerung (Schneiden von Stroh, Schroten und Mahlen der Körner), Einweichung, Brühen, Dämpfen und Mälzen von schwerverdaulichem Futter.

3. Die Unschädlichmachung des Futters durch Entbitterung der Lupinen, Einsäuerung von gefrorenen Wurzelgewächsen u. a.

b. Zubereitung durch mechanische Veränderung.

§ 180. Die mechanische Veränderung des Futters geschieht durch Schneiden des Grün- und Rauhfutters, des Wurzelfutters und (durch Brechen) der Oelkuchen, durch Einweichen, Quetschen, Schroten und Mahlen der Körner, durch Brühen und Dämpfen von Wurzel- und Rauhfutter.

Das Schneiden des Grünfutters geschieht (häufig mit Strohhäcksel vermengt) meistens zur sparsameren Einteilung desselben und um zu vermeiden, daß es die im Stalle gefütterten Rinder aus der Krippe ziehen und die Fliegen damit vertreiben. Die Verdaulichkeit wird dadurch nicht erhöht, der Nährwert aber vermindert, weil durch das Schneiden Saft ver-

loren geht, welcher leichtlösliche Eiweißstoffe enthält.

Das Schneiden des Strohes zu Häcksel geschieht hauptsächlich, um die Tiere zu nötigen, das damit vermengte Körner- und Wurzelfutter besser zu kauen und dadurch reichlicher einzuspeicheln. Durch Häckselfütterung wird also die Verdaulichkeit dieser Futtermittel gefördert.

Das Schneiden des Wurzelfutters und das Brechen der Oelkuchen hat den Zweck, diese Futtermittel zu zerkleinern, um den Tieren die Aufnahme und das Zerkauen zu erleichtern.

Den gleichen Zweck verfolgt auch das Einweichen und Quetschen der Körner. Eingeweicht werden gewöhnlich nur die hartschaligen Körner von Mais und Hülsenfrüchten, gequetscht nur die Körner für alte Pferde mit mangelhaftem Gebiß.

Das Schroten und Mahlen der Körner kommt in Anwendung, um deren Stärkemehlkörper den Verdauungssäften zugänglicher zu machen, hauptsächlich bei Mastfütterung von Wiederkäuern und Schweinen. Arbeitstieren ist die Schrot- und Mehlfütterung nicht zuträglich, weil sie dadurch zu schlaff und feist werden. Außerdem aber kann die Mehlfütterung allen landw. Haussäugetieren leicht schädlich werden durch die bei nicht sorgsamer Aufbewahrung im Mehl enthaltenen Schimmelpilze und Mehlmilben.

Das Brühen und Dämpfen von Wurzel- und Rauhfutter dient hauptsächlich dazu, es den Tieren schmackhafter zu machen. Die Verdaulichkeit und die Ausnützung der Nährstoffe wird dadurch nicht erhöht, die Verdaulichkeit der Eiweißstoffe durch das Dämpfen sogar vermindert, wie zahlreiche Fütterungsversuche erwiesen haben. Aus diesem Grunde kommt man vom Brühen und Dämpfen des Futters in neuester Zeit immer mehr zurück.

c. Zubereitung durch chemische Veränderung.

§ 181. Hierher gehört: das Backen des Getreidemehles, das Mälzen der Gerste, das Rösten von Körnern und Früchten, die Entbitterung der Lupinen, sowie die Zubereitung des Futters durch Einsäuerung und Selbsterhitzung, wobei neue chemische Verbindungen entstehen.

Durch das Backen des Getreidemehles zu Brot und Zwieback wird das Mehl durch die infolge von Gärung entwickelte Kohlensäure gelockert und dessen Stärkemehl in Stärkegummi und Zucker umgewandelt. Das Backverfahren erhöht die Verdaulichkeit des Stärkemehles und zugleich die Schmackhaftigkeit des Getreidemehles.

Durch das Mälzen der Gerste und die Umwandlung ihres Stärkemehles in Stärkezucker will man die Verdaulichkeit derselben erhöhen. Fütterungsversuche mit roher und gemälzter Gerste haben aber ergeben, daß jene — an Milchkühen und Mastochsen verfüttert — einen höheren Ertrag zur Folge hatte als diese.

Das Rösten von Körnern und gewissen Baumfrüchten (der Roßkasta-

nien, Eicheln u. a.) geschieht hauptsächlich zur Erhöhung der Schmackhaftigkeit, indem dadurch organische Bestandteile zerstört und umgewandelt, brenzliche Stoffe aber erzeugt werden.

Die Entbitterung der Lupinen bezweckt die Entfernung des Bitterstoffes, welcher den meisten landw. Haustieren geschmackswidrig, allen aber schädlich ist und bei längerer Aufnahme die Lupinose erzeugt. Der schädliche, bezw. giftige Stoff der Lupinen ist nach Jul. Kühn ein von ihm „Iktrogen" genanntes Alkaloid, welches nur durch mehrstündiges Dämpfen mit Ueberdruck zerstört werden kann. Ist dies nicht möglich, dann kann man auch das Verfahren von O. Kellner anwenden: 24stündiges Einquellen der Lupinenkörner, einstündiges Dämpfen im gewöhnlichen Futterdämpfapparate (oder 1stündiges Kochen), dann 2tägiges Auslaugen unter öfterem Umrühren und Erneuern des verbrauchten Wassers.

§ 182. Die Einsäuerung (auch „Einsüßung" genannt) spielt gegenwärtig eine große Rolle bei der Zubereitung der landw. Futtermittel. Wir haben dieses Verfahrens schon bei der Aufbewahrung des Futters (siehe § 167) gedacht. Da dasselbe eine chemische Veränderung erfährt, so müssen wir diese Art der Aufbewahrung oder richtiger der Zubereitung zur Aufbewahrung, auch an dieser Stelle erwähnen.

Die früher genannten Futtermittel, hauptsächlich Grünfutter, welches zum Trocknen als Heu nicht geeignet oder infolge ungünstiger Witterung nicht trocknet, wird entweder in gemauerten Gruben oder in Feimen stark zusammengestampft, bezw. gepreßt. Die fest aufeinanderliegende feuchte Futtermasse erhitzt sich und gerät in Gärung, wobei sich Milchsäure und Essigsäure bildet. Infolge der Gärung findet aber eine Verminderung der organischen Substanz statt; aus den Eiweißkörpern des Futters entstehen Amide und Ammoniak, aus den Kohlehydraten flüchtige Fettsäuren, Kohlensäure und Sumpfgas. Diese Verluste können durch starke Pressung und bei Aufbewahrung des Futters in Gruben durch deren Dichthaltung wohl vermindert, aber nicht vollständig vermieden werden, weshalb die Einsäuerung des Futters immer nur als Notbehelf anzusehen ist.

Ein der Einsäuerung ähnliches Verfahren ist die Selbsterhitzung des Futters durch anderthalb bis zweitägiges Zusammenlagern in hölzernen oder gemauerten Behältern, welche in Futterkammern angebracht sind. Man verwendet dazu geschnittenes Wurzelfutter, welches mit Strohhäcksel, Spreu und Schalen, sowie mit Oelkuchen und Mehlstoffen vermengt, mit einer dem Rauminhalte des Trockenfutters gleichen Menge Wasser oder Schlempe angefeuchtet, in jenen Behältern fest eingestampft und dann zugedeckt wird. Die fest zusammengelagerte feuchte Futtermasse erhitzt sich (auf 40 bis 60° C.), gerät in Gärung und erhält dadurch einen weinsäuerlichen Geruch und einen namentlich den Wiederkäuern angenehmen Geschmack. Man bezeichnet so zubereitetes Futter wohl auch als „Brühfutter". Das „Brühfutter" wird den Tieren vorgelegt, wenn es den höchsten Grad seiner

Temperatur erlangt hat, der nach etwa 1 ½ Tagen erreicht ist. Man will durch das Brühen die Schmackhaftigkeit des Futters erhöhen; die Verdaulichkeit desselben nimmt aber nicht zu. Da außerdem mit dem Erhitzen notwendig Nährstoffverluste verbunden sind, so hat dasselbe keine Bedeutung und wird heute auch nur selten angewendet.

F. Lehmann hat neuerdings vorgeschlagen, Strohhäcksel mit seinem doppelten Gewicht Wasser, worin 2—4 % vom Strohgewicht Aetznatron aufgelöst sind, gut zu durchmischen und dann in einem geeigneten Kessel etwa 6 Minuten unter einem Druck von 4—5 Atmosphären zu erhitzen. Das auf diese Weise aufgeschlossene Stroh kann unmittelbar nach dem Erkalten von den Tieren aufgenommen werden. Es enthält ca. 30 % Trockensubstanz, ist in Halm und Knoten weich und soll von Rindern und Schafen begierig gefressen werden. Die Verdaulichkeit soll eine ebenso gute sein wie im Heu. Ob es auf diese Weise gelingt, das Stroh durch die Fütterung besser auszunutzen, muß abgewartet werden.

4. Die Ausnutzung der Futtermittel.

a. Das Verdauungsvermögen der landw. Haustiere.

§ 183. Die Ausnutzung der Futtermittel ist neben deren unbedingten Verdaulichkeit — worauf die in §§ 161—167 erörterten Zustände der Futterpflanzen Einfluß haben — abhängig von dem Verdauungsvermögen der landw. Haustiere.

Die Größe des Verdauungsvermögens aber ist wiederum abhängig von folgenden Umständen:

1. Von dem Gesundheitszustande des Tieres.
2. Von der Form und Entwicklung seiner Verdauungsorgane.
3. Von der Zusammensetzung des Futters und dem Verhältnis seiner Nährstoffe.

Der Gesundheitszustand des Tieres bildet gewissermaßen die Grundlage für seine Verdauungstätigkeit. Nur ein gesundes Tier vermag das Futter am besten auszunutzen. Jede Störung der Gesundheit stört die Verdauungstätigkeit des Tieres und zwar um so mehr, je mehr die Blutverteilung im Organismus durch krankhafte Vorgänge geändert wird. Namentlich bei entzündlicher Erkrankung eines Organes häuft sich in diesem das Blut an, welches den übrigen, gesunden Organen entzogen wird. Eine Störung der Verdauung, die meistens mit einer Verminderung der Freßlust verbunden ist, hat daher keineswegs immer eine Erkrankung der Verdauungsorgane zur Ursache, sondern sie kann die Folge jeder anderen Erkrankung sein, welche das Blut in den erkrankten Organen anhäuft und den Verdauungsorganen entzieht; dadurch wird die Absonderung der Verdauungssäfte vermindert und die Verdauungstätigkeit beschränkt.

§ 184. Die Form und die Entwicklung der Verdauungsorgane steht in Wechselbeziehung zur Nahrung, d. h. sie wird einerseits durch deren Beschaffenheit und Menge beeinflußt, andererseits beeinflußt sie wieder deren Verdaulichkeit.

Wir haben in § 15 und 16 die Abänderungen des Verdauungskanales kennen gelernt, welche durch den Einfluß der Nahrung entstehen. Wir können den Verdauungskanal eines jungen, noch wachsenden Tieres durch vorwiegende Fütterung eiweißreicher Nahrungsmittel solchen anpassen und ihn befähigen zur ausgiebigen Verdauung eiweißreicher Futtermittel. Wir können ferner bei jungen, noch wachsenden Tieren das Verdauungsvermögen für stärkemehl- und rohfaserreiche Futtermittel erhöhen, wenn wir sie von frühester Jugend an vorwiegend mit solchen Futtermitteln ernähren und sie daran gewöhnen. Das in früher Jugend durch Anpassung gewonnene gesteigerte Verdauungsvermögen für eiweißreiche oder für stärkemehl- und rohfaserreiche Futtermittel ist dann entscheidend für die Ausnutzung des Futters während der späteren Lebensjahre. Ein Tier, welches seinen Verdauungskanal an eiweißreiche Futtermittel angepaßt hat, behält in späteren Lebensjahren nur ein geringes Verdauungsvermögen für stärkemehl- und rohfaserreiche Futtermittel und umgekehrt.

Es liegt also in der Hand des Tierzüchters, das Verdauungsvermögen des Jungviehes bis zu einer gewissen Grenze nach seinen wirtschaftlichen Zwecken zu gestalten und dessen Verdauungsorgane solchen Futtermitteln anzupassen, welche das erwachsene Tier während seiner Nutzungszeit vorwiegend verwerten soll.

Die Grenze der Anpassung an die landw. Futtermittel ist gegeben durch die ererbte Form der Verdauungsorgane. Man kann ein Pferd niemals im gleichen Grade an die Ausnutzung rohfaserreicher Futtermittel gewöhnen wie einen Wiederkäuer, und dieser wird niemals die eiweißreichen und selbst die stärkemehlreichen Futtermittel im gleichen Grade auszunutzen vermögen wie ein Schwein. Aber innerhalb der Grenzen der ererbten Form des Verdauungskanales ist dieser Abänderungen und Anpassungen fähig, welche die Ausnutzung der landw. Futtermittel eigenartig zu beeinflussen vermögen.

§ 185. Die Zusammensetzung des Futters und das Verhältnis seiner Nährstoffe ist wichtig für die Inanspruchnahme der verschiedenartigen Verdauungssäfte.

Wir wissen aus Bd. I § 142, daß die verschiedenartigen Nährstoffe zu ihrer Verdauung besonderer Verdauungssäfte, bezw. Fermente bedürfen. Die Fermente, welche die Eiweißkörper verdaulich machen, haben keinen Einfluß auf die Stärkemehlkörper, und die sog. „diastatischen Fermente“ sind ohne Wirkung auf die Fette der Nahrung. Der Maulspeichel und der Darmsaft vermögen nur die leichtlöslichen Kohlehydrate zu verdauen, der Magensaft nur die Eiweißkörper, die Galle nur die Fette; der Bauchspeichel allein enthält Fermente zur Verdauung aller Arten von Nahrungsstoffen.

Wenn wir ein Tier nur mit Eiweißkörpern füttern würden, dann fände deren Verdaulichkeit eine Schranke an der beschränkten Menge der eiweißverdauenden Fermente. Ebenso würde ein Tier, welches nur Kohlehydrate oder nur Fett aufnähme — ganz abgesehen von der Unmöglichkeit, es mit diesen Nährstoffen in seinem Organbestande zu erhalten — gar nicht soviel Verdauungssäfte abzusondern vermögen, als zur vollständigen Verdauung einer ausschließlich aus Kohlehydraten oder aus Fetten bestehenden Nahrung notwendig wäre.

Aus diesem Grunde muß das Verhältnis der Nährstoffe im Futter in einer gewissen Uebereinstimmung stehen mit dem Verhältnis der verdauenden Fermente in den Säften der Verdauungsorgane. Wenn von einem Nährstoffe mehr gefüttert als verdaut wird, dann geht das Nichtverdaute in den Kot über, ohne dem Organismus irgend welchen Nutzen gebracht zu haben.

§ 186. In dieser Beziehung zu den gegebenen Verdauungssäften liegt zum Teil die Bedeutung des Nährstoffverhältnisses. Die Annahme, daß bestimmte Nährstoffverhältnisse notwendig seien für verschiedenartige Leistungen des tierischen Organismus, ist — wenn wir übrigens nur die verbrauchten Eiweißkörper ersetzen — nicht ganz richtig, weil das in einem Futter hergestellte Nährstoffverhältnis schon durch die verschiedenartige Verdauungstätigkeit der Tiere geändert wird, und die Nährstoffe niemals im gleichen Verhältnis zur Aufsaugung, d. h. in die Blutbahn gelangen, wie sie im Futter enthalten waren. Selbst wenn wir im Futter ein Verhältnis der Nährstoffe nach ihren verdaulichen Anteilen herstellen, so wird sich das Verhältnis der aufgesogenen, bezw. in die Blutbahn aufgenommenen Nährstoffe ändern bei Tieren mit verschiedenem Verdauungsvermögen.

Wir sind daher niemals imstande, ein bestimmtes Nährstoffverhältnis festzustellen für verschiedenartige Leistungen, bezw. für verschiedene Alterszustände, sondern wir können das Verhältnis der Nährstoffe im Futter immer nur bestimmen für den besonderen Fall der Fütterung eines uns bezüglich seines Verdauungsvermögens bekannten Tieres oder eines Tierstammes. Wir müssen in einem Futter bald mehr Eiweißstoffe, bald mehr Kohlehydrate und Fette geben, je nachdem das zu fütternde Tier oder der Tierstamm für diese oder jene Nährstoffe ein größeres Verdauungsvermögen besitzt. Daß dieses der einen oder der anderen Nährstoffgruppe mehr oder weniger angepaßt werden kann, das ist ja erfahrungsgemäß festgestellt.

Durch ein gleichartiges Aufzuchtsverfahren können wir eine Herde oder einen Stamm mit nahezu gleichartigem Verdauungsvermögen herstellen. Aber niemals ist das Verdauungsvermögen für irgendwelche Nährstoffe und Futtermittel bei zwei Tieren einer Herde oder eines Stammes vollkommen gleich, sondern stets kommen eigenartige Verschiedenheiten des Verdauungs-

vermögens vor, welche man in einer Herde, bezw. bei den gleichartigen Tieren eines Stalles, mit Rücksicht auf eine gleichmäßige Fütterung gewöhnlich außer Acht läßt. Keinesfalls aber darf man ganze Schläge oder Rassen oder gar ganze Tierarten, selbst mit Berücksichtigung ihrer verschiedenartigen Leistungen, mit einem Futter ernähren, in welchem das Nährstoffverhältnis durch Mittelzahlen fest bestimmt ist. Wir müssen vielmehr stets der eigenartigen Form und Entwicklung der Verdauungsorgane des betreffenden Tieres Rechnung tragen. Der Erfolg der Fütterung ist um so größer, je mehr die Eigenart des Verdauungsvermögens eines Tieres dabei zur Geltung kommt.

b. Die Futtermenge.

§ 187. Die Futtermenge muß im geraden Verhältnis stehen zu den Leistungen des Tieres, wenn dessen Organbestand erhalten bleiben soll (siehe auch Bd. I, § 169). Es handelt sich dabei nicht bloß um die wirtschaftlichen Leistungen unserer Haustiere, sondern im weiteren Sinne um die physiologischen Leistungen ihres Organismus, d. h. um alle Lebensvorgänge, bei welchen Nahrungsstoffe und Körperstoffe verbraucht werden. Unter diesen physiologischen Leistungen nimmt der Stoffverbrauch zur Erhaltung der Körperwärme eine sehr wichtige Stellung ein.

Der Landwirt pflegt gewöhnlich die Futtermenge für seine Haustiere nur nach deren wirtschaftlichen Leistungen zu bemessen. Er glaubt sehr verständig zu handeln, wenn er die Futtermenge nach dem Lebendgewichte der Tiere berechnet. Man findet meistens den Futterbedarf der landw. Haustiere berechnet nach 1000 kg Lebendgewicht, gleichviel ob die Tiere klein oder groß, ob sie noch im Wachsen oder schon erwachsen sind. Eine solche Berechnung des Futterbedarfes nach einer Lebendgewichtseinheit — selbst wenn die wirtschaftlichen Leistungen der Tiere dabei in Rechnung gezogen werden — ist nicht ganz zutreffend, weil kleine und wachsende Tiere mehr Futter bedürfen als große und erwachsene. Trotzdem wird die Praxis an dieser Berechnung des Futterbedarfes festhalten müssen, bis ihr ein besseres und ebenso leicht anwendbares Verfahren gegeben ist.

Wir wissen aus Bd. I, § 175, daß der Stoffverbrauch im geraden Verhältnis steht zur Entwicklung der Oberfläche des Körpers. Je größer die Körperoberfläche im Verhältnis zur Körpermasse ist, desto mehr Wärme verausgabt das Tier, und desto mehr Nahrungsstoffe verwendet es zur Wiedererzeugung der Körperwärme. Auch vermögen kleine Tiere im allgemeinen weniger Fett anzusetzen als große unter gleichen Ernährungsverhältnissen; jene bedürfen daher auch mehr Eiweißstoffe in ihrer Nahrung, weil — wie wir aus Bd. I, § 172 wissen — das Fett die Zersetzung des Eiweißes in Schranken zu halten vermag.

§ 188. Wenn wir uns an die Regel halten, daß die Futtermenge der Größe der physiologischen Leistungen des tierischen Organismus ent-

sprechen muß, so lassen sich gleichwohl Schwankungen zwischen dessen Verbrauch und Ersatz nicht vermeiden, weil sich die Größe der physiologischen Leistungen unserer Haustiere in der landw. Praxis nicht genau berechnen läßt. Wir sind daher auch nicht imstande, die Futtermenge genau zu bestimmen, welche zum Ersatze verbrauchter Stoffe oder zur Verhütung des Verbrauches im tierischen Organismus erforderlich ist. Ein sofortiger oder täglicher Ersatz des Verbrauchten ist aber auch gar nicht notwendig, weil der tierische Organismus ja selbst im Hungerzustande leistungsfähig bleibt, wie vielmehr also noch im mittleren Ernährungszustande.

Die Aufgabe der landw. Fütterung bezüglich der Futtermenge ist vollkommen erfüllt, wenn wir unsere Haustiere in einem mittleren Ernährungszustande erhalten, bei welchem immer ein mäßiger Fettbestand vorhanden ist. Von diesem spannkraftreichen Vorrate zehrt das Tier, wenn seine Leistungen zeitweilig größer werden, als ersatzfähige Nahrung zugebote steht. Dieser Spannkraftvorrat muß durch die entsprechende Futtermenge immer wieder ersetzt, es muß gleichsam ein „eiserner Bestand“ an Fett im tierischen Organismus erhalten werden.

Die Erhaltung des mittleren Ernährungszustandes läßt sich nur durch fortwährende Beobachtung des betreffenden Tieres feststellen. Umfangsmessungen und Betastung des Körpers spielen dabei neben der Wage eine wichtige Rolle. Trotz der sicherlich sehr wertvollen Futternormen und Berechnung der Futtermenge[1]) ist die Erfahrung des Viehhalters außerordentlich wichtig, wenn es sich darum handelt, die Haustiere auf ihrem mittleren Ernährungszustande zu erhalten und die den gesteigerten Leistungen entsprechenden Futtermengen zu treffen. Immer ist aber im Auge zu behalten, daß man den Erfolg der Fütterung in den Leistungen der Tiere, wo dies irgend geht, zahlenmäßig ermitteln und buchmäßig festlegen soll (z. B. regelmäßige Wägungen des Mastviehs, Probemelken, Untersuchung der Milch, Feststellung des Futterverbrauches, wie in den in § 74 erwähnten Kontrollvereinen).

c. Das Fütterungsverfahren.

§ 189. Das Fütterungsverfahren bezieht sich auf die Futterordnung, auf die Zeit und den Ort der Fütterung.

Wir verstehen unter „Futterordnung“ die Reihenfolge der in einer Mahlzeit vorzulegenden Futtermittel (was nur bei der Stallfütterung in Betracht kommt). Als Regel können wir feststellen, daß die leichtverdaulichen

1) Die verhältnismäßig beste Berechnung zur Verwendung in der landw. Praxis ist die von J. Crévat, der die Futtermenge eines Tieres berechnet nach dem Quadrate seines Brustumfanges (siehe dessen „Alimentation rationelle du bétail“, Lyon 1885). Für die Praxis ist dieser an und für sich richtigere Weg leider etwas schwer gangbar; diese wird in Ermangelung eines besseren Verfahrens doch gut tun, den Futterbedarf unter Berücksichtigung aller sonstigen Umstände nach dem Lebendgewicht festzustellen.

bezw. leichtlöslichen Futtermittel den schwerverdaulichen in einer Mahlzeit vorauszugehen haben, also z. B. Körner- und Wurzelfutter dem Rauhfutter. Diese Ordnung ist dadurch gerechtfertigt, daß das erstaufgenommene Futter zunächst die schon im Magen und Darm vorhandenen Verdauungssäfte aufsaugt und infolge des ersten Reizes mehr davon erhält als das spätere Futter. Wenn ein schwerverdauliches Futter bei der Fütterung dem leichtverdaulichen vorausgeht, dann würde diesem für die Ernährung wertvolleren Futter ein Teil der Verdauungssäfte entzogen werden, welche in dem schwerverdaulichen Futter nur eine geringere Wirkung ausüben. Die eiweißverdauenden Fermente werden ebensowohl von rohfaserreichen wie von eiweißreichen Futtermitteln aufgesogen, aber in jenen haben sie nur eine geringe Wirkung, die sich erst dann geltend macht, wenn die Rohfaser durch andere Verdauungssäfte gelöst und die mit ihr verbundenen Eiweißkörper befreit worden sind. Läßt man ein stärkemehlreiches Futter einem eiweißreichen vorausgehen, dann wird der Magensaft von jenem aufgesogen, ohne deren Stärkemehl zu lösen, den nachfolgenden Eiweißkörpern aber geht er verloren.

Man soll bei der Reihenfolge der Futtermittel also gewissermaßen der aufeinander folgenden Absonderung der Verdauungssäfte Rechnung tragen. Demnach wären zunächst die den Magen beschäftigenden eiweißreichen Futtermittel, dann die den Dünndarm beschäftigenden stärkemehl- und fettreichen und zuletzt die rohfaserreichen Futtermittel zu reichen, welche zumeist erst im Dickdarm zur Lösung kommen. Diese Aufeinanderfolge der Nährstoffe ist bei der Ausübung der Fütterung jedoch kaum oder nur selten durchzuführen, weil die Rücksicht auf die Futterzubereitung und die Futterzeit eine solche Trennung nach dem Nährstoffgehalte der Futtermittel schwierig und unvorteilhaft erscheinen läßt. Mit jener der Absonderung der Verdauungssäfte entsprechenden Reihenfolge der Futtermittel soll auch nur ein ungefährer Anhalt, nicht aber eine Regel der Futterordnung gegeben sein. Für diese genügt es, daran festzuhalten, daß bei jeder Fütterung die schwerverdaulichen den leichtverdaulichen Futtermitteln folgen sollen, daß also insbesondere bei Wiederkäuern und Pferden das schwerverdauliche Heu- und Strohfutter am Ende der jedesmaligen Fütterung zu geben ist.

Die Verabreichung von T r ä n k e — wenn sie bei wasserarmen Futtermitteln notwendig ist — soll in der Regel nach Aufnahme des festen Futters geschehen. Wenn die Tiere vor oder während der Aufnahme festen Futters Tränke zu sich nehmen, dann würden die Verdauungssäfte dadurch verdünnt und minder wirksam werden. Nur bei Arbeitstieren, welche nach starker Anstrengung und großem Wasserverluste durch Schwitzen die Aufnahme festen Futters versagen, ist ein mäßiges Tränken vor der Fütterung ratsam (siehe § 131).

Für Rindvieh sind die in § 50 erwähnten S e l b s t t r ä n k e n sehr empfehlenswert. Bei diesen können die Tiere ihren Durst nach Belieben und niemals in zu kaltem Wasser stillen. Sie trinken sehr oft (20—24 mal in

24 Stunden) und jedesmal nur kleine Mengen Wasser, im ganzen nicht mehr als bei einem 2—3maligen Tränken. Die Gesundheit und die Produktion werden von diesen Selbsttränken sehr vorteilhaft beeinflußt.

§ 190. Bei der Futterordnung kommt auch in Betracht das Verhältnis der massigen zu den räumigen Futtermitteln, worauf in Bd. I, § 170 schon Bezug genommen ist. Die massigen Futtermittel (Grünfutter, Wurzel- und Körnerfutter, sowie einige Rückstände technischer Gewerbe) sind die im allgemeinen leichtverdaulichen, die räumigen und meistens rohfaserreichen Futtermittel (das Rauhfutter, Kleien u. a.) die im allgemeinen schwerverdaulichen. Die letzteren sind also minder wertvoll als jene. Trotzdem können sie bei der Fütterung der landw. Haustiere, insbesondere bei Wiederkäuern und Pferden nicht entbehrt werden, weil sie zur Füllung des Verdauungskanales dienen und dadurch einen Reiz ausüben auf deren Wände und die Absonderung der Verdauungsdrüsen vermehren, bei Wiederkäuern auch das Wiederkauen veranlassen; ferner wirken die aus der Zersetzung ihrer Rohfaser entstandenen Gase anregend auf die Darmbewegung.

Haubner bestimmt die täglich aufzunehmende Menge an räumigen Futtermitteln im lufttrockenen Zustande (Rauhfutter), wenn der sonstige Nährstoffbedarf durch massige Futtermittel (Körner- und Wurzelfutter) gedeckt wird: für das Pferd auf 2½ bis 12½ kg, für das Rind auf 3 bis 15 kg, für das Schaf auf ½ bis 2½ kg. Die mittlere und in allen Beziehungen mehr zuträgliche Menge an Rauhfutter, neben massigem Futter, berechnet Haubner für das Pferd auf 4 bis 5 kg, für das Rind auf 5 bis 6 kg, für das Schaf auf 1 kg.

Im allgemeinen nimmt das nämliche Futtermittel um so mehr Raum ein, je geringer sein Nahrungswert, bezw. sein Gehalt an verdaulichen Nährstoffen ist. So z. B. hat 1 kg Hafer, der 0.02 hl mißt, einen größeren Nahrungswert als 1 kg Hafer, der 0.03 hl Raum einnimmt; 1 kg geringes Wiesenheu nimmt einen größeren Raum ein als 1 kg gutes Wiesenheu; der Rauminhalt von 1 kg Heu ist überhaupt größer als der Raum von 1 kg des entsprechenden Grünfutters.

Aus diesem Grunde ist die Fütterung bloß nach Gewichtsmaß — ohne Berücksichtigung des Raummaßes — nicht immer zum Vorteile des Tieres. Wenn man nämlich von einem Futtermittel geringer Güte ein größeres Gewicht, also auch ein größeres Raummaß gibt als von einem nährstoffreicheren Futtermittel, dann belästigt man den Verdauungskanal des Tieres durch eine größere Menge von schwer- und unverdaulichen Futterbestandteilen; man erschwert und verlangsamt auf diese Weise die Verdauungsarbeit des Tieres. Außerdem ruft ein mehr Raum einnehmendes Futtermittel in dem Tiere eher das Gefühl der Sättigung hervor, was zu einer unzureichenden Ernährung führt, wenn die massigen Futtermittel — wie es die oben erörterte Regel fordert — nicht schon früher aufgenommen sind als die räumigen.

Wenn man also den landw. Haustieren das Futter zuwägen will, dann muß man stets Rücksicht nehmen auf das Raummaß derselben und sich vergegenwärtigen, daß das gleiche Gewicht des nämlichen Futtermittels bald einen größeren, bald einen geringeren Nahrungswert besitzt, je nachdem dessen Raummaß ein geringeres oder ein größeres ist.

§ 191. Die Futterzeit kommt — ebenso wie die Futterordnung — nur bei der Stallfütterung unserer landw. Haustiere in Betracht, aber für diese hat sie eine große Bedeutung, weil sich die Verdauungsorgane an gewisse Futterzeiten gewöhnen. Die Futterzeiten sollen vor allem regelmäßig sein, damit die Tiere durch eine Verfrühung nicht in der Verdauung des vorausgegangenen Futters gestört und durch eine Verspätung nicht beunruhigt werden, was der Fall ist, wenn das sich regelmäßig einstellende Hungergefühl zur rechten Zeit nicht befriedigt wird. Nur bei Arbeitstieren läßt sich in Zeiten dringender Arbeit eine Verschiebung der regelmäßigen Futterzeit nicht vermeiden.

Wie oft am Tage gefüttert werden soll, hängt hauptsächlich von der Beschaffenheit des Futters und der Verdauungsorgane des Tieres ab. Die Futterzeiten müssen um so rascher auf einander folgen, je leichter verdaulich das Futter und je mehr die Verdauungsorgane des Tieres leichtverdaulichen insbesondere eiweißreichen Futtermitteln angepaßt sind. Auch das Fassungsvermögen des Magens spielt eine Rolle; ganz junge Kälber sollte man z. B. 5—6 mal täglich tränken. Pferde werden in der Regel dreimal täglich gefüttert, wobei die Hauptmahlzeit, bezw. die größte Futtermenge zu der Zeit zu geben ist, wenn sie die längste Frist zur Verdauung haben, was meistens abends der Fall ist. Wiederkäuer werden täglich zwei bis dreimal, mit leichtverdaulichem Futter gemästete Ochsen und Hammel auch viermal gefüttert. Milchkühe werden in der Regel so oft gefüttert, wie sie gemolken werden, also im Stalle zwei bis dreimal täglich. Schweine werden täglich drei bis fünfmal und zwar Ferkel und Mastschweine häufiger als Faselschweine gefüttert. Für Geflügel, welches sich frei im Hofe bewegen kann, genügt eine einmalige Fütterung am Tage.

Wir haben aber nicht nur die Tageszeit der Fütterung zu beachten, sondern auch die Jahreszeit, bezw. die Uebergangszeit von einer Futterart zur andern. Diese muß stets allmählich verlaufen. Es darf also z. B. nicht heute Trocken- oder Winterfutter und morgen Grün- oder Sommerfutter gegeben werden, sondern man muß den Uebergang vom Winter- zum Sommerfutter dadurch vermitteln, daß man neben dem Trockenfutter Grünfutter gibt mit steigenden Mengen und umgekehrt am Ende der Sommerfütterung neben dem Grünfutter das trockene Winterfutter in steigenden Mengen. Ebenso muß man bei Einführung eines neuen Futtermittels dasselbe zunächst in kleinen Mengen dem gewohnten Hauptfutter beifügen. Futterveränderung ist allen landw. Haustieren anscheinend angenehm. Wahrscheinlich empfängt ihr Geschmacksorgan dadurch neue Anregungen, was eine

größere Futteraufnahme zur Folge hat.

§ 192. Für die landw. Fütterung kommen nur zwei Orte in Frage: der Stall und die Weide, d. h. das Futter wird entweder den Tieren zugetragen, oder diese gehen dem Futter nach. Dies gilt in den Gegenden des gemäßigten und kalten Klimas jedoch nur für die Sommerfütterung; im Winter besteht nur Stallfütterung.

Ob für die Ernährung der landw. Haustiere der Weidegang oder die Stallfütterung wirtschaftlich vorteilhafter ist, diese Frage läßt sich im allgemeinen nicht beantworten; sie kann nur mit Berücksichtigung des besonderen Falles entschieden werden. Vom physiologischen Standpunkte aber ist dem Weidegange unbedingt der Vorzug einzuräumen. Das Weidevieh, welches im Sommer beständig die Weide begeht, hält die Futterpflanzen stets kurz, und diese werden daher immer nur im jungen Zustande aufgenommen; solche Pflanzen haben einen verhältnismäßig höheren Eiweißgehalt, und alle ihre Nährstoffe sind leichter verdaulich als von älteren Futterpflanzen. Dies ist durch die Verdauungsversuche mit geschnittenem und gerupftem (dem geweideten entsprechenden) Klee an Hammeln von H. Weiske unzweifelhaft festgestellt worden. Es ist aber auch sehr wahrscheinlich, daß die jungen Weidepflanzen dem Weidevieh schmackhafter sind, und daß sie deshalb mehr von denselben aufnehmen.

Neben diesen die Ernährung betreffenden Vorteilen bietet die Weide aber auch für den Gesundheitszustand der Tiere die günstigsten Verhältnisse; sie befinden sich hier in reiner Luft und während des Weidens in beständiger Bewegung, wodurch Knochen, Muskeln, Sehnen und Bänder gekräftigt und auch die Atmungsorgane vorteilhaft beeinflußt werden. Fohlen und Jungvieh sollten immer Weidegang haben, ev. muß dieser auf genossenschaftlicher Grundlage eingerichtet werden. Gegenüber diesen Vorteilen sind die Nachteile des Weideganges: die Unbilden der Witterung und die spärlichere Ernährung in trockner Zeit von untergeordneter Bedeutung, auch können sie zum Teile unschädlich gemacht werden durch Anpflanzung von Schutzbäumen oder Schutzhecken und durch Beifütterung auf der Weide. Ob für ausgewachsenes Rindvieh Weidegang oder Stallfütterung am Platze ist, richtet sich nach den speziellen wirtschaftlichen Verhältnissen.

5. Die Fütterung der landw. Haustiere nach ihren verschiedenen Nutzungszwecken.

a. Die Fütterung der Arbeitstiere.

§ 193. Die Arbeit der landw. Haustiere — der Pferde und Zugrinder — ist das Ergebnis der Tätigkeit ihrer willkürlichen Muskeln. Solange diesen stickstofffreie Nahrungsstoffe in genügender Menge mit der Nahrung zugeführt werden oder als aufgespeicherte Stoffe in den Geweben zur Verfügung stehen, verbraucht der Muskel diese Stoffe. Nach Verbrauch der-

selben werden die Eiweißstoffe der Nahrung oder der Organe in Zersetzung gezogen (siehe Bd. I, § 80).

In erster Linie kommen demnach die fett- und stärkemehlreichen Futtermittel als Quelle der Muskelkraft, bezw. als Arbeitsmaterial in Betracht. Zu diesen Futtermitteln gehören die Körner von Hafer, Mais und Hülsenfrüchten, welche das Hauptfutter der Pferde bilden; als Beifutter dient ihnen Heu, Stroh (als Häcksel), seltener Spreu. Ein mittelschweres, zu landwirtschaftlichen Arbeiten verwendetes Pferd bedarf durchschnittlich täglich: $4^1/_2$ bis 6 kg Hafer, 4 bis 6 kg Heu und $1^1/_2$ kg Strohhäcksel oder Spreu; ein Teil des Hafers kann durch Mais, Pferdebohnen und Erbsen, im Winter (bei geringer Arbeit) auch durch Möhren ersetzt werden. Pferde der schweren Schläge verlangen erheblich größere Futtermengen (8—10—12 kg Körnerfutter und 6—8 kg Heu). Erfahrungsgemäß ist Hafer das beste Hauptfutter für arbeitende Pferde, welches durch kein anderes Futtermittel vollkommen ersetzt werden kann. Von Getreidekörnern eignen sich Gerste und Roggen am wenigsten zur Fütterung der Pferde; sie schwitzen darnach leichter als bei Fütterung mit Hafer-, Mais- und Hülsenfruchtkörnern. Auch die früher erwähnten (§ 176) Abfälle der technischen Gewerbe können bei landw. Arbeitspferden, namentlich der schweren Schläge, zum Ersatz des Hafers dienen. Sehr häufig verwendet man auch Melasse (1—$1^1/_2$ kg).

Welche der genannten Futtermittel und wieviel davon als Ersatz des Hafers zu verwenden ist, darüber entscheidet der Marktpreis derselben. Leicht- und nicht-arbeitende Pferde können im Sommer auch auf der Weide, im Winter mit Heu als Hauptfutter ernährt werden. Doch darf die tägliche Heugabe 8 bis 9 kg (neben 4 bis 5 kg Stroh und Spreu) nicht übersteigen, weil andernfalls der Verdauungskanal zu sehr ausgedehnt würde. Arbeitsfreie und trächtige Zuchtstuten nur mit Heu und Stroh zu füttern, ist nicht empfehlenswert, weil die starke Ausdehnung des Verdauungskanales den trächtigen Fruchthälter belästigt und die Entwicklung der Frucht beeinträchtigt. Pferde, welche nur kurze Zeit zum Fressen haben, wie z. B. bei Lastfuhren auf Landstraßen, werden am besten mit altbackenem Roggenbrod gefüttert.

Haferkörner werden vollzähnigen Pferden gewöhnlich im ganzen Zustande, vermengt mit Strohhäcksel oder Spreu (etwa zur Hälfte des Hafergewichtes) gefüttert. Die Körner von Mais, Pferdebohnen und Erbsen gibt man den Pferden grobgeschroten oder gequellt. Pferde mit unvollständigem Gebiß bekommen den Hafer gequetscht oder grobgeschroten. Kochsalz in Form von Steinsalz oder von sog. Lecksteinen darf bei der Pferdefütterung niemals fehlen.

§ 194. Arbeitsrinder, insbesondere Zugochsen, bekommen im Sommer als Hauptfutter Gras, Grünklee, Grünluzerne, Heu von diesen Futterpflanzen und Getreide- oder Hülsenfruchtstroh; als Beifutter (sog. Kraftfutter) Körner oder Schrot von Hafer, Gerste, Mais und Bohnen oder die verschiedenen Abfälle von technischen Gewerben; im Winter

gibt man ihnen als Hauptfutter Runkelrüben, Rübenschnitte, Heu und Stroh; als Beifutter Körner oder Schrot wie im Sommer oder auch Oelkuchen, Treber, Malzkeime, ev. befeuchtet man das trockne Futter mit Schlempe. Ein mittelstarker Ochse bedarf zum Futter bei gewöhnlicher landwirtschaftlicher Arbeit im Sommer 40 bis 50 kg Grünfutter, 5 bis 6 kg Heu oder 10 bis 12 kg Futterstroh; im Winter 15 bis 20 kg Runkelrüben oder 30—50 kg Rübenschnitte, bei gleicher Heu- und Strohabgabe wie im Sommer. Von den erwähnten Beifuttermitteln gibt man im Sommer und Winter insgesamt 2 bis 5 kg; von Trebern kann man 10 bis 15 kg, von Schlempe bis 50 kg geben. Im Winter ist auch Sauerfutter am Platze. Wie alle Wiederkäuer und insbesondere die Rinder sind die Ochsen nicht wählerisch im Futter. Die Hauptsache ist, daß die Futtermenge ausreicht, um sie bei voller Kraft zu erhalten. Bei ihrer langsamen Verdauung kann es zweckmäßig sein, im Sommer nur mit Wechselochsen (siehe § 133) zu arbeiten. Im Winter kann ein Ochse die ganze, alsdann kürzere Arbeitszeit aushalten. Ist die Winterarbeit nicht ausreichend, um die Zugochsen täglich zu beschäftigen, dann ist es in der Regel vorteilhafter, sie an Mastanstalten zu verkaufen oder selbst zu mästen. Zugochsen bei geringer Winterarbeit karg zu füttern, um sie nur am Leben zu erhalten, lohnt sich vielfach nicht. Bei Eintritt der Frühjahrsarbeiten sind solche Ochsen so schwach, daß sie eines starken Futteraufwandes bedürfen, um wieder zu Kräften zu kommen.

b. Die Fütterung des Milchviehes.

§ 195. Die Milch entsteht durch eine besondere Tätigkeit der Drüsenzellen der Milchdrüse. Die Bildung der Milch geschieht innerhalb der Epithelzellen der Drüsenbläschen; diese zerfallen und bilden dabei die einzelnen Milchbestandteile: Fett, Käsestoff, Milcheiweiß und Milchzucker. Nach dem Zerfalle der Drüsenzellen bedarf es einer Neubildung derselben, um wiederum Milch zu erzeugen. Zu dieser Neubildung braucht der Organismus Eiweißstoffe, welche ihm durch die Nahrung zugeführt werden müssen, wenn der Organbestand nicht angegriffen werden soll. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit der eiweißreichen Fütterung des Milchviehes. Je reichlicher die Milchabsonderung ist, desto eiweißreicher muß auch die Nahrung sein. Eine eiweißreiche Nahrung begünstigt sowohl den Gehalt an Käsestoff und Eiweiß (Albumin) in der Milch als auch deren Fettgehalt, der erfahrungsgemäß bei eiweißreichem Futter zunimmt. Die Behauptung dagegen, daß man den Fettgehalt der Milch durch eine besonders fettreiche Fütterung steigern könne, hat sich nicht bestätigt. Je wasserreicher ferner die Nahrung ist, desto größer wird die Menge der Milch. Darum geben die auf wasserreiches Futter angewiesenen Niederungsschläge des Rindes mehr, aber wässrigere Milch als die Gebirgsschläge und die übrigen Haussäugetiere, insbesondere die Schafe und Ziegen, welche eine mehr trockene Nahrung zu sich nehmen. Da endlich in den unorganischen Salzen der Milch viel Phos-

phate ausgeschieden werden, so ist auch für deren Ersatz in der Nahrung Sorge zu tragen.

Der Einfluß der Nahrung auf die Milchbildung nimmt jedoch mit der Dauer der Milchabsonderung ab. Wahrscheinlich vermindert sich das Neubildungs-Vermögen der Drüsenzellen, je länger die Milchabsonderung dauert, und sie erlischt gewöhnlich 4—8 Wochen vor Ablauf der Trächtigkeit. Doch vermag die Uebung der Milchdrüse (durch Melken) die Milchabsonderung zu verlängern. Gute Kühe geben Milch bis wenige Wochen vor, ja selbst bis zur Geburt der neuen Frucht, und gelte Milchkühe lassen sich selbst durch zwei Jahre und länger melken. Das Vermögen die Drüsenzellen neu zu bilden ist übrigens großen eigenartigen Schwankungen unterworfen. Es gibt Einzeltiere, Stämme und selbst ganze Viehschläge, welche im hohen Grade das Vermögen besitzen, ihre durch Milchbildung zerstörten Drüsenzellen in großem Umfange und auf verhältnismäßig lange Dauer neu zu bilden. Die Anlage zu diesem Vermögen ist vererblich, und deshalb ist bei der Auswahl guten Milchviehes ein großer Wert zu legen auf die Abstammung der Einzeltiere aus milchreichen Familien und Stämmen. Besonders zu beachten ist, daß nicht nur das Mutter- sondern auch das Vatertier bei der Vererbung der Milchergiebigkeit auf die weiblichen Nachkommen beteiligt ist. Die Zuchtbullen sollten deshalb nur aus der Nachzucht milchergiebiger Kühe ausgewählt werden.

§ 196. Die Fütterung des Milchviehes, wobei wir insbesondere die von milchreichen Kühen ins Auge fassen wollen, hat in erster Linie Rücksicht zu nehmen auf den Ersatz der massenhaften Ausscheidung von Eiweißstoffen und Fetten. Eine Milchkuh, welche z. B. täglich 20 kg Milch gibt, verausgabt darin im Mittel etwa 0,9 kg Eiweißstoffe und 0,7 kg Fett; das letztere bildet sich zum Teile aus den Eiweißkörpern des Blutes. Wenn nun eine solche Milchkuh auch noch trächtig ist und zum Aufbau des Leibes ihrer Frucht Eiweißstoffe bedarf — ganz abgesehen von ihrem eigenen Bedarfe zur Deckung der Eiweißverluste ihrer Organe (außer der Milchdrüse) — so ist es leicht begreiflich, daß nur ein eiweißreiches und leicht verdauliches Futter den Ansprüchen einer milchreichen Kuh zu genügen vermag. Je nach ihrer Körpergröße und nach ihrer Milchgabe bedarf eine milchreiche und zugleich trächtige Kuh 1 bis 1½ kg verdauliche Eiweißstoffe in ihrem täglichen Futter. Diesen Bedarf vermag sie am besten zu decken auf einer nahrhaften Weide, deren Gräser stets im jungen und leichtverdaulichen Zustande aufgenommen werden. Bei Sommerstallfütterung verabreicht man entweder ausschließlich Grünfutter (40—50 kg) oder neben 30—40 kg Grünfutter 3—5 kg Heu als ausreichendes Hauptfutter. Ein weiterer aus der Eiweißausgabe in der Milch und in der Leibesfrucht berechenbarer Eiweißbedarf kann gedeckt werden durch ein Beifutter von ½ bis 1 kg Getreideschrot oder 3 bis 5 kg Trebern oder ½ bis 1 kg Oelkuchen oder ½ bis 1 kg Malzkeimen. Zur Winterfütterung der Milchkühe dient als Haupt-

futter 20 bis 30 kg Runkelrüben oder Rübenschnitte, 3 bis 5 kg Heu, Stroh oder Spreu; als Beifutter 5 bis 10 kg Treber neben 1/2 bis 1 kg Getreide- oder Maisschrot, 1/2 bis 1 kg Oelkuchen oder 1/2 bis 1 kg Malzkeime. Getreideschrot ist vielfach für die Fütterung des Milchviehes zu teuer; man gibt namentlich die früher besprochenen Abfälle der technischen Nebengewerbe. Bei sehr milchergiebigen Tieren und unter guten Absatzverhältnissen empfehlen sich auch größere Gaben von „Kraftfutter" als oben angegeben wurden. Man sollte mit Rücksicht auf die spezifischen Wirkungen der Futtermittel nicht zu viel von einem „Kraftfuttermittel" sondern lieber ein Gemisch von verschiedenen Futtermitteln verabreichen. Etwaige nachteilige Wirkungen einzelner Futterstoffe, die namentlich bei größeren Mengen auftreten, werden so am leichtesten vermieden. Die Futtermittel sollten trocken verabreicht werden. Nur in Brennereiwirtschaften kann man das Trockenfutter mit Schlempe (bis 30 kg) anfeuchten. Mit Rücksicht auf die Qualität von Milch und Butter sollten große Gaben von Schlempe, nassen Schnitzeln (höchstens 15—20 kg) und von Sauerfutter (bis 7 1/2 kg) vermieden werden.

§ 197. Mehr als bei anderen Leistungen unserer landw. Haussäugetiere ist bei Milchvieh Wert zu legen auf die gute und unverdorbene Beschaffenheit aller Futtermittel sowie auf deren Schmackhaftigkeit. Die Milchabsonderung ist mannigfachen Störungen ausgesetzt, die in Beziehung stehe zu Nerveneinflüssen. Wenn nämlich das Futter nach Menge und Beschaffenheit, bezw. Schmackhaftigkeit nicht ausreicht, um die Ansprüche des Milchviehes zu befriedigen, dann gerät es in Unruhe und in eine unbehagliche „Stimmung", welche nachteilig einwirkt auf die Menge und Beschaffenheit der Milch. Eine zu sparsame Futtereinteilung ist daher bei Milchvieh nicht am Platze; dieses ist häufig wählerisch im Futter, aber es vergilt auch das schmackhaftere Futter durch reichlichere Milchabgabe. Erfahrungsgemäß hebt sich sofort die Milchabsonderung, wenn Kühe aus der Winterfütterung auf die Weide oder in Grünfütterung kommen, selbst dann, wenn der Nährstoff- und insbesondere der Eiweißgehalt des Winterfutters reichlicher ist als der des Grünfutters.

Es ist nicht ratsam, den altmelken und dabei trächtigen Kühen das Futter und den Eiweißgehalt desselben zu stark zu verringern. Wenn solche Kühe auch das Futter nicht in gleicher Weise durch ihre Milchabgabe verwerten, so bedürfen sie doch eine gewisse Menge, um den durch reichliche Milchabsonderung verringerten Fettvorrat ihres Organismus zu ersetzen und den Körper ihrer Leibesfrucht aufzubauen. Die hauptsächlich durch Abschmelzung des Fettvorrates bedingte Körperabnahme milchreicher Kühe ist überraschend groß. Bei einer Holländer Kuh hat H. Werner am Tage des Kalbens (am 9. April) ein Lebendgewicht von 710 kg festgestellt. Nach 8 Tagen wog diese Kuh nur 600 kg; von dem verlorenen Gewichte entfielen 49 kg auf das Kalb und 61 kg auf den Stoffverlust beim Kalben. Am 16. Juli

(98 Tage nach dem Kalben) wog die Kuh nur 475 kg, nahm aber dann wieder an Gewicht zu, bis sie am 17. April des folgenden Jahres wieder 725 kg erreichte.

Wie schon früher (siehe § 155) erwähnt, wirken einzelne Futtermittel „spezifisch" günstig auf die Milchergiebigkeit ein. Der Fettgehalt der Milch wird nach Versuchen von G. Kühn durch Palmkernkuchen, nach Versuchen von Heinrich durch Kokoskuchen vorteilhaft beeinflußt; ähnlich verhalten sich Malzkeime. Auch für die Melasse haben Hagemann und Ramm eine derartige Wirkung konstatiert, und der letztere konnte versuchsmäßig feststellen, daß die Nichtzuckerbestandteile der Melasse die wirksamen Bestandteile sind. Die allgemeine Annahme, daß die Wicken ein ungünstiges Futter für Milchvieh seien, hat sich in Versuchen von J. Kühn nicht bewahrheitet. Die Wicken wirkten im Gegenteil durchaus günstig auf die Milchabsonderung ein.

c. Die Fütterung des Mastviehes.

§ 198. Nichts ist leichter, als ein gesundes Haustier zu mästen. Es gehört dazu, daß ihm mehr ernährende Stoffe zugeführt werden, als es durch seine Leistungen verbraucht. Alle organischen Nährstoffe, welche nicht durch die Leistungen des Organismus verbraucht werden, wandeln sich in Fett um (siehe Bd. I, § 178). Demnach ist die erste Aufgabe des Mästers, alle anderen Leistungen als die der Fettbildung bei unseren Haustieren herabzusetzen oder aufzuheben. Dies gilt insbesondere für die willkürliche Bewegung, für die Wärmebildung des Körpers und für die Geschlechtstätigkeit. Man beraubt deshalb vielfach die zu mästenden Tiere ihrer Geschlechtsdrüse, hält den Stall mäßig warm (12° C.) und beschränkt soviel wie möglich ihre willkürliche Bewegung. Im übrigen gibt man ihnen soviel Futter, wie sie fressen und verdauen können.

Daß bei gleichem Futter das eine Tier sich unbestreitbar besser mästet als das andere, liegt an dem besseren oder geringeren Verdauungs-, bezw. Ausnutzungsvermögen des Tieres für gewisse Nährstoffe des Futters, insbesondere für dessen Eiweiß- und Fettstoffe.

Eine Vorschrift zur Futterzusammenstellung [1]) für zu mästende Tiere ist schwer zu geben. Man kann mit jedem Futter mästen, wenn es den Tieren angenehm schmeckt und leicht verdaulich ist. Man mästet die wiederkäuenden Haustiere auf der Weide, die Schweine im Walde (wo sie Eicheln und Bucheln finden), wie im Stalle. Am gebräuchlichsten ist, abgesehen von den Marschen, wo vielfach Weidemast stattfindet, die Mästung bei Trocken-, bezw. Winterfutter im Stalle. Wiederkäuern gibt man als Hauptfutter Runkelrüben oder Rübenschnitte oder Kartoffeln nebst Heu, Futterstroh oder Spreu; als Beifutter Getreide- und Maisschrot, Kleie, Oelkuchen, Malz-

1) In Oesterreich gebraucht man dafür den Ausdruck „Futterpassierung".

keime, Leinsamenmehl, Sojabohnen, Körner von Mais und Wicken; zur Anfeuchtung des Trockenfutters verwendet man vielfach Schlempe. Kälber mästet man mit Milch und Eiern. Schweine werden gemästet mit gekochten Kartoffeln, Gersten- und Maisschrot, mit Fleischfuttermehl und Fischfuttermehl, Eicheln und Bucheln, und man befeuchtet das Trockenfutter mit Butter- und Sauermilch, mit Molken, Spülicht und Schlempe. Geflügel wird gemästet mit Körnern, Schrot und Mehl von Getreide, Erbsen und Mais, mit gestampften Möhren, gekochten Kartoffeln, frischen und getrockneten Insekten (Maikäfern).

Die Auswahl der Futtermittel ist Sache der wirtschaftlichen Berechnung. Je magerer die zur Mast aufgestellten Tiere sind, desto mehr müssen die Kohlehydrate und Fette im Futter vorwiegen. Wenn aber die Masttiere Fett angesetzt haben, dann muß das Futter eiweißreicher sein. Als „Reizstoffe“ für Masttiere dienen Kochsalz, mitunter auch bittere und aromatische Stoffe. Ein Wechsel des Futters ist allemal dann angezeigt, wenn es im Verlaufe der Mast nicht vollständig verzehrt wird. Alsdann ist es auch notwendig das Futter gehaltreicher zu machen; dies geschieht durch Beschränkung der Zufuhr von rohfaser- und wasserreichen Futtermitteln, sowie durch Erhöhung des Eiweißgehaltes im Futter. Die früher erwähnten Versuche von Kellner (§ 159) haben gezeigt, daß man bei der Mast ausgewachsener Tiere mit kleineren Eiweißmengen — einem weiteren Nährstoffverhältnis — auskommen kann, als früher angenommen wurde. Für die Praxis sind Kellners Versuchsergebnisse bestätigt durch Versuche mit Ochsen von Loges und durch solche mit Hammeln von F. Lehmann. Danach muß man annehmen, daß ein Nährstoffverhältnis von 1 : 10—11 völlig genügend ist.

§ 199. In der landw. Praxis unterscheidet man eine Fleisch- und eine Fettmast; man spricht sogar von fleisch- und fettmästenden Futtermitteln. Diese Unterscheidung ist wissenschaftlich nicht begründet. Aus den Fütterungs-, bezw. Mästungsversuchen, welche unter der Leitung von W. Henneberg an der Versuchsstation Göttingen-Weende an wachsenden und ausgewachsenen Hammeln ausgeführt wurden, ergibt sich, daß der Gehalt an Fleisch im engeren Sinne des Wortes durch die Mästung ausgewachsener Tiere nicht wesentlich vermehrt wurde, es müßte denn sein, daß deren Muskelapparat sehr heruntergekommen war. Was dem normalen erwachsenen Tiere angemästet wird, ist nach Henneberg in der Hauptsache Fett; wie viel ihm davon angemästet wird, hat man durch größere oder geringere Stärke und Dauer der Mästung in der Hand. Dabei ist es aber als durch die Erfahrung unzweifelhaft festgestellt zu betrachten, „daß Tiere, welche in ihrer Jugend nicht Gelegenheit und Stoff zu einer einigermaßen reichlichen Fettbildung erhalten — deren Muskeln gewissermaßen mit dem natürlichen Minimum von Fett fertig werden — später nach vollendeter Ausbildung auch bei reichlichster Gelegenheit zur Fettbildung niemals durch-

wachsenes Fleisch in dem Maße liefern wie im umgekehrten Falle." Die Fettbildung erfolgt dann vorzugsweise in der Unterhaut, an den Nieren und im Darmnetz.

Kommt es darauf an, durchwachsenes Fleisch zu erzielen, so ist man nach Henneberg entschieden darauf angewiesen, bei der Heranbildung zur Schlachtware von jungen noch wachsenden Tieren auszugehen. Bei wachsenden Tieren allein kann man außerdem überhaupt auf eine namhafte Vermehrung des Fleisches rechnen; das wachsende Tier ist der ausschließliche Fleischbildner. Um es zu einem ansehnlichen Fleischbestande bei ihm zu bringen und seinen Fettbestand mehr in den Hintergrund zu schieben, muß man ihm zu seiner Entwicklung Zeit lassen, mehr oder weniger — je nach seiner Beanlagung zu langsamerer oder rascherer Körperentwicklung. Mit der Fütterung muß daher mehr oder weniger Maß gehalten werden, wenn es auf die Erzeugung von viel Fleisch abgesehen ist. Sollte es zu der Zeit, wo sich der Fleischansatz seinem Ende nähert, an Fett noch fehlen, dann ist diesem Mangel durch starke Mästung leicht abzuhelfen.

d. Die Fütterung des Jungviehes.

§ 200. Die Fütterung des Jungviehes hat die Aufgabe, dessen Wachstum zu fördern. Dies geschieht durch ausreichende Zufuhr aller Nährstoffe, aus denen sich die eiweißhaltigen Organe und die Knochen bilden können. Das Futter des Jungviehes muß also reich sein an Eiweißstoffen und Phosphaten, insbesondere an Calciumphosphat. Eine solche Beschaffenheit bietet allen jungen Tieren die Milch; sie sollen daher so lange wie möglich an dem Euter ihrer Mutter saugen (siehe § 114).

Nach dem Abgewöhnen (Absetzen, Abspänen) gibt man dem Jungvieh leichtverdauliche, eiweißreiche Futtermittel. Diese bietet den jungen Pferden und Wiederkäuern eine nahrhafte Weide im Sommer, Hafer und Heu von Süßgräsern, Klee und Luzerne im Winter; als Beifutter gibt man den Absatzfohlen gekochten Leinsamen als Tränke, im Winter Möhren; den Absatzkälbern eine Tränke mit Bohnen-, Hafer- und Maismehl, auch Malzkeime (1/2 kg), mitunter auch eine Suppe von Mager- und Buttermilch mit Roggenbrot. Ferkel bekommen nach dem Absetzen Gerstenkörner oder Schrot von Gerste und Mais mit Kleie, angefeuchtet mit entrahmter Milch oder Molken. Junges Geflügel wird bald nach dem Auskriechen aus dem Ei ernährt mit gehacktem Grünfutter (Gemüsen), Möhren und Körnern; meistens wird dazu das sog. Hintergetreide verwendet.

Mehrjährige Fohlen werden außer der Weidezeit hauptsächlich mit Körnern von Hafer und Mais und Heu gefüttert. Jährlings- und zweijährige Rinder und Schafe bekommen außer der Weidezeit als Hauptfutter Heu und Rüben, auch Rübenschnitte; als Beifutter Treber (bis 5 kg), 1/2 bis 1 kg Malzkeime, 1/2 bis 1 kg Schrot von Hafer und Mais, 1/2 bis 1 kg Oelkuchen.

Alles Jungvieh, welches frühreif werden soll, insbesondere das für Mastleistung vorzubereitende, muß eine sehr gehaltreiche (eiweiß- und phosphatreiche) und reichliche Nahrung erhalten. Dagegen ist das für Arbeitsleistung, für Milch- und Wolleistung aufzuziehende Jungvieh spärlicher, doch immer so zu ernähren, daß das Wachstum gleichmäßig fortschreitet. Die Entwicklung der spätreifen Tiere muß in regelmäßiger Weise vor sich gehen.

Bei der Aufzucht des Jungviehes ist die Pflege und Uebung (siehe § 114 und 115) mindestens ebenso wichtig wie die Fütterung. Weidegang ist für junge Tiere unentbehrlich. Selbst durch das beste und reichlichste Futter kann man eine mangelhafte Pflege nicht ersetzen. Eine sorgsame Pflege und Fütterung des Jungviehes aber bildet die Grundlage für alle Leistungen unserer landwirtschaftlichen Haustiere.

Tabelle
über die
Verdaulichkeitsverhältnisse der Futterbestandteile
(nach Jul. Kühn).

Art der Futtermittel.	Von den in den Futtermitteln enthaltenen Bestandteilen sind in Prozenten verdaulich:											
	Stickstoffhaltige Stoffe			Fettstoffe			Stickstofffreie Extraktstoffe			Rohfaser		
	Mindest	Höchst	Mittel	Mindest	Höchst	Mittel	Mindest	Höchst	Mittel	Mindest	Höchst	Mittel
I. Grünfutter.												
a. Bei Wiederkäuern geprüft.												
Weidegras	70,6	79,3	75	63,4	69,0	66	74,5	84,4	79	70,3	80,0	73
Gutes Mähegras (Wiesengras, Gras aus Grasegärten, auf dem Acker angebaute Süßgräser)	69,0	71,7	70	60,4	68,1	65	74,7	84,4	79	65,4	72,8	69
Weideklee (Kleegrasweide)	77,7	78,7	78	63,3	65,1	64	78,0	78,5	78	66,9	67,4	67
Rotklee a) kurz vor der Blüte	70,5	74,3	73	57,0	65,2	62	69,6	83,2	76	50,1	60,4	55
b) Beginn der Blüte	71,1	76,3	74	66,1	75,3	71	73,0	80,1	77	52,2	59,2	56
c) volle Blüte	64,7	70,2	67	58,6	65,4	63	68,3	72,6	70	46,4	50,1	48
d) gegen Ende der Blüte	56,4	60,8	59	42,2	46,7	45	70,3	71,0	71	38,3	39,3	39
Luzerne vor der Blüte	72,0	83,2	77	30,0	53,6	45	61,1	76,9	72	31,6	46,8	43
" in der Blüte	67,0	81,2	70	29,0	55,0	39	61,0	66,0	63	37,0	45,0	42
Esparsette	71,7	73,3	73	64,1	69,2	67	76,5	80,0	78	42,1	42,3	42
Futterwicken	73,0	80,0	76	50,0	65,8	60	63,3	67,3	65	51,2	58,3	54
Lupinen	73,0	75,7	74	15,5	45,3	30	57,3	65,9	62	67,1	79,8	73
Seradella in der Blüte	—	—	75	—	—	65	—	—	63	—	—	50
Mais	—	—	73	—	—	75	—	—	67	—	—	72

Art der Futtermittel.	Von den in den Futtermitteln enthaltenen Bestandteilen sind in Prozenten verdaulich:											
	Stickstoffhaltige Stoffe			Fettstoffe			Stickstofffreie Extraktstoffe			Rohfaser		
	Mindest	Höchst	Mittel	Mindest	Höchst	Mittel	Mindest	Höchst	Mittel	Mindest	Höchst	Mittel
b. Bei Pferden geprüft.												
Wiesenfutter	54,0	69,0	61	13,0	42,0	22	49,0	66,0	56	33,0	57,0	41
II. **Heu.**												
a. Bei Wiederkäuern geprüft.												
Wiesenheu	38,9	72,0	57	8,5	69,7	53	48,0	78,8	64	44,6	72,4	60
Grummet	53,0	70,2	61	27,0	68,2	46	56,7	75,0	66	54,3	74,9	63
Kleeheu	43,0	76,0	62	33,0	75,3	62	62,5	80,1	69	38,0	59,2	49
Luzerneheu (von vorzüglicher Güte)	67,0	83,0	74	29,7	55,0	39	52,6	73,0	66	33,1	48	43
Esparsetteheu (sehr sorgfältig getrocknet)	69,7	70,2	70	65,1	67,4	66	73,6	75,0	74	33,3	39,4	33
Futterwickenheu	73,0	80,0	76	50,0	65,8	60	63,3	67,3	65	51,2	58,3	54
Lupinenheu	73,0	75,7	74	15,5	45,3	30	57,3	65,9	62	67,1	79,8	73
Sojabohnenheu	62,5	65,2	64	13,5	14,1	14	58,7	63,7	61	57,2	58,4	58
b. Bei Pferden geprüft.												
Wiesenheu	54	69	59	9,0	42,4	23	48,0	69,2	56	25,4	57,0	40
Kleeheu	51	60	56	28	31	29	61,2	69,1	64	35,3	48,1	38
Luzerneheu	70	75	73	0	30	14	67	71	70	36	44	40
III. **Stroh.**												
Bei Wiederkäuern geprüft.												
Weizenstroh	8,0	26,0	17	15,6	57,9	36	34,7	40,0	39	44,6	59,2	56
Roggenstroh	2,6	28,6	21	21,2	40,9	32	28,5	51,8	36	46,8	72,9	56
Haferstroh	14,4	50,0	30	14,0	51,0	30	33,2	47,0	42	53,0	67,0	52
Gerstenstroh	12,8	24,0	20	32,4	43,0	41	50,7	57,0	54	49,1	58,0	52

Pferdebohnenstroh	47,2	55,0	51	50,0	60,0	55	57,0	64,4	61	33,0	41,2	36
Erbsenstroh (sehr gut)	60,3	60,6	60,5	41,6	50,1	46	64,0	64,8	64	47,2	55,9	52
Lupinenstroh	35,4	39,7	37	25,4	35,0	30	64,5	65,4	65	49,2	52,0	51
Sojabohnenstroh	39,4	87,8	50	58,7	95,1	77	61,4	69,0	64	34	42	38
IV. Spreu oder Kaff.												
Weizenspreu	6,0	26,3	17	34,0	34,2	34	29,0	29,2	29	—	—	37
Haferspreu	—	—	38	—	—	48	—	—	49	—	—	45
V. Wurzeln und Knollen.												
a. Bei Wiederkäuern geprüft.												
Kartoffeln	64	67	65	—	—	(100)	89	96	93	—	—	(60)
Zuckerrüben	56	68	62	—	—	(100)	95	96	95	—	—	(60)
Futterrunkelrüben	56	89	76	—	—	(100)	94	96	95	—	—	(60)
b. Bei Schweinen geprüft.												
Kartoffeln	67,8	88,1	76	24,1	35,6	30	97,9	99,2	98	—	—	55
VI. Körner.												
Hafer (bei Wiederkäuern)	58,0	94,0	77	68,4	99,0	82	65,0	88,0	74	5,5	44,0	17
" (bei Pferden)	67,6	89,0	82	58,0	77,6	70	72,0	76,3	74	1,0	38,0	15
Gerstenschrot (bei Wiederkäuern)	—	—	70	—	—	89	—	—	92	—	—	50
Gerstenschrot (bei Schweinen)	74,6	80,7	78	58,2	77,3	68	89,3	91,3	90	14,4	27,4	20
Mais (bei Wiederkäuern)	60,0	79,0	72	82,0	89,0	85	91,0	96,0	94	62,0	(100)	77
" (bei Pferden)	—	—	78	—	—	63	—	—	94	—	—	?
" (bei Schweinen)	83,9	88,1	86	74,4	78,5	76	92,5	96,3	95	17,0	57,4	40
Ackerbohnenschrot (bei Wiederkäuern)	80,6	100	88	55,0	100	86	81,0	100,0	93	25,1	92,0	72
Erbsen (bei Wiederkäuern)	88,1	89,2	89	65,2	84,4	75	91,2	93,3	92	63,6	67,7	66
" (bei Schweinen)	84,4	91,5	88	36,0	69,0	58	94,7	98,6	97	55,1	88,5	74
Wicken (bei Schafen)	85,6	91,0	88	65,8	(100)	91	99,7	(100)	100	—	—	(66)
Lupinen (bei Schafen)	85,0	97,6	91	71,0	100	92	74,0	100	83	—	—	92
VII. Gewerbliche Futtermittel.												
Rapskuchen (bei Rindern)	81,3	92,4	86	79,7	93,6	88	70,2	84,9	77	0	34,3	16
" (bei Schafen)	65,3	83,9	76	59,8	77,2	69	66,0	85,4	78	0	5,5	3
Leinkuchen (bei Ochsen)	80,2	89,9	87	86,7	93,9	91	85,0	96,3	91	23,2	54,4	39

Art der Futtermittel.	Von den in den Futtermitteln enthaltenen Bestandteilen sind in Prozenten verdaulich:											
	Stickstoffhaltige Stoffe			Fettstoffe			Stickstofffreie Extraktstoffe			Rohfaser		
	Mindest	Höchst	Mittel	Mindest	Höchst	Mittel	Mindest	Höchst	Mittel	Mindest	Höchst	Mittel
Leinkuchen (bei Ziegen und Schafen)	81,5	87,4	85	86,5	92,5	89	60,0	78,7	70	29,7	92,9	61
Palmkernkuchen (bei Wiederkäuern)	—	—	77	—	—	94	—	—	79	—	—	54
Kokosnußkuchen (bei Wiederkäuern)	76,0	84,0	80	—	—	100	81,0	86,0	84	62,0	73,0	68
Baumwollensamenkuchen, geschält (bei Schafen)	76,0	89,2	85	82,0	100	88	66,2	95,1	84	1,0	15,0	12
Erdnußkuchen (bei Wiederkäuern)	87,1	93,0	91	83,8	98,5	89	67,4	99,4	92	14,6	49,5	24
Sesamkuchen " "	—	—	90	—	—	90	—	—	63	—	—	31
Sonnenblumenkuchen "	—	—	90	—	—	88	—	—	77	—	—	31
Mohnkuchen "	77,3	81,9	79	89,3	94,2	92	51,2	78,4	64	47,2	81,3	61
Weizenkleie, trocken (bei Ochsen)	79,5	93,5	82	77,6	81,6	73	70,0	85,0	77	16,9	39,0	25
desgl. in verschiedener Zubereitung (gekocht, gesäuert 2c. bei Ochsen)	61,6	81,0	70	68,8	89,9	81	69,7	82,4	75	3,5	21,5	13
Dinkelkleie (bei Schafen)	67,3	77,8	73	87,5	88,7	88	82,1	99,5	91	—	—	25
Roggenkleie (bei Ochsen)	71,9	83,3	78	58,5	77,8	64	72,9	85,0	81,5	—	—	(20)
" (bei Schweinen)	65,8	66,2	66	57,4	57,6	57,5	74,2	74,7	74,5	6,5	10,5	9
Reisfuttermehl "	44,5	72,7	65	79,1	87,7	85	73,2	92,0	84	3,0	34,4	26
Malzkeime (bei Ochsen)	78,5	99,5	85	42,5	90,0	68	57,8	75,1	64,4	32,0	92,6	64
Biertreber, frisch	70,0	80,0	73	60,0	89,0	86	56,0	90,0	62	33,0	45,0	40
" getrocknet (bei Ochsen)	71,1	74,2	73	—	—	84	63,7	64,6	64	35,1	42,5	39
Diffusionsschnitzel "	—	—	63	—	—	—	—	—	84	—	—	83
Süße Milch (bei Wiederkäuern)	91,0	97,0	94	90	100	99	93	98	98	—	—	—
Fleischfuttermehl (bei Schweinen)	82,0	98,9	95	82,3	90,7	87	—	—	—	—	—	—
Maikäfer (bei Schweinen)	70,9	81,0	77	78,8	91,3	83	—	—	—	—	—	—

Register.

(Die Zahlen bezeichnen die Seite.)